

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE DOS TAMBOS CON
DIFERENTE NIVEL DE INTENSIFICACIÓN EN LA CUENCA
CENTRO OESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA**

Trabajo final

Ing. Agr. GABRIEL ALBERTO ZURBRIGGEN

DIRECTOR: Ing. Agr. MSc. HUGO ALVAREZ

CO-DIRECTOR: Ing. Zoot. Esp. GUSTAVO GIMENEZ

Trabajo presentado como requisito para la obtención del Grado Académico de
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL SUSTENTABLE

**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE DOS TAMBOS CON
DIFERENTE NIVEL DE INTENSIFICACIÓN EN LA CUENCA
CENTRO OESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA**

Trabajo Final

AUTOR: GABRIEL ALBERTO ZURBRIGGEN, Ing. Agr.

DIRECTOR: HUGO ALVAREZ, Ing. Agr. MSc., Facultad De Ciencias
Agrarias UNR.

CO-DIRECTOR: GUSTAVO GIMENEZ, Ing. Zoot. Esp., Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria.

Aprobada por el Jurado

Lic. Dra.
Roxana Albanesi

Med. Vet. Dr.
Pablo Marini

Ing. Agr.
Ma. Elena Aradas

Firma DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Agr. Esp. Marcelo Larripa

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Agrarias – Facultad de Ciencias Veterinarias
Zavalla, diciembre de 2018

AGRADECIMIENTOS

A los dueños de los establecimientos, por brindar información propia de manera desinteresada, sin la cual este trabajo no hubiese sido posible.

A mis directores, quienes a pesar de las circunstancias siempre me guiaron y apoyaron en la realización de este trabajo.

A la Fundación Ciencias Agrarias y a la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias por otorgarme la beca de posgrado.

A Gabriela Litwin por su ayuda con las herramientas utilizadas para el cálculo de los indicadores.

A Mariela Pece por sus valiosos comentarios y sugerencias.

ÍNDICE

RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	1
¿Qué es la sustentabilidad?	1
¿Cómo evaluar la sustentabilidad en los sistemas de producción de leche?.....	2
Proceso de intensificación del sector tambero	4
Impacto de la intensificación sobre la sustentabilidad.....	4
PROBLEMA	9
OBJETIVOS	10
JUSTIFICACIÓN	11
HIPÓTESIS DE TRABAJO	12
MARCO TEÓRICO	13
METODOLOGÍA	14
DIMENSIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA	16
Descripción de atributos e indicadores.....	16
Escala para la valoración de los indicadores	19
DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL	21
Descripción de atributos e indicadores.....	21
Escala para la valoración de los indicadores	23
DIMENSIÓN ECOLÓGICO-AMBIENTAL	23
Descripción de atributos e indicadores.....	23
Escala para la valoración de los indicadores	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
DIMENSIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA	33
DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL	36
DIMENSIÓN ECOLÓGICO-AMBIENTAL	40

ANÁLISIS INTEGRADO DE LA SUSTENTABILIDAD	44
CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	56

RESUMEN

En los últimos años se produjo un proceso de intensificación de los sistemas de producción lecheros de la región pampeana. Sin embargo, este fenómeno ocurrió en distinta magnitud entre los productores, generando un gradiente de sistemas con diferentes niveles de intensificación. En este contexto, el objetivo del trabajo fue comparar la sustentabilidad económico-productiva, socio-cultural y ecológico-ambiental de dos sistemas con diferente grado de intensificación de la provincia de Santa Fe.

El análisis comprendió el estudio dos sistemas; uno de base pastoril y uno de base pastoril intensificado. Para la comparación se utilizaron veintiocho indicadores divididos en las dimensiones de sustentabilidad antes mencionadas, calculados con datos del año 2015.

En cuanto a la dimensión económica-productiva, los dos sistemas presentaron productividades ajustadas similares. Se destacó el mejor margen económico logrado por el sistema de base pastoril, gracias a su mejor estructura de costos.

Para la dimensión socio-cultural, se observó una mayor sustentabilidad para el sistema de base pastoril. Esto se podría atribuir a la menor complejidad de las tareas, que contribuiría a la mejora observada en la proyección laboral del tambero y su familia.

Finalmente, la dimensión ecológico-ambiental fue la de menor valoración en los dos sistemas. Ambos tuvieron un comportamiento similar para la mayoría de los indicadores, destacándose las pobres eficiencias en el uso del agua y de la energía fósil. No obstante estas similitudes, el sistema intensificado tuvo una mejor valoración respecto a la emisión de gases de efecto invernadero.

El estudio logró diferenciar la sustentabilidad de los dos sistemas comparados.

ABSTRACT

In the recent years there has been a process of intensification of dairy production systems in the Pampas region. However, it occurred in different magnitude among the producers, creating a gradient of systems with different levels of intensification. In this context, the objective of this work was to compare the economic-productive, socio-cultural and ecological-environmental sustainability of two systems with different levels of intensification of the Santa Fe province.

The analysis comprised the study of two systems; one with a pastoral base and one with an intensified pastoral base. For the comparison, twenty-eight indicators divided into the aforesaid sustainability dimensions were used, calculated with data from the year 2015.

Regarding the economic-productive dimension, the two systems presented similar adjusted productivities. The best economic margin achieved by the pastoral base system was highlighted, due to its better cost structure.

For the socio-cultural dimension, greater sustainability was observed for the pastoral base system. This could be attributed to the lower complexity of the tasks, which would contribute to the improvement observed in the work projection of the dairyman and his family.

Finally, the ecological-environmental dimension had the lowest value in the two systems. Both had a similar behaviour for most of the indicators where poor efficiencies in the use of water and fossil energy were highlighted. Despite these similarities, the intensified system had a better valuation regarding the greenhouse gases emission.

The study differentiated the sustainability of the two compared systems.

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la sustentabilidad?

La agricultura sustentable puede definirse como “aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan” (Sarandón et al., 2006).

Alvarez y Pece (2009) se refieren al dinamismo de la definición de sustentabilidad, la cual se fue ampliando y completando. En primer lugar, al concepto de productividad se le sumó el concepto de calidad de la producción. Además, consideran que para que los sistemas sean sustentables deben contemplar no sólo las necesidades actuales de la población sino también las futuras, producir conservando el medio ambiente, ser socialmente aceptados, contar con productores dispuestos a continuar en la actividad y tener rentabilidad económica. Esta definición involucra un abordaje de la sustentabilidad al menos desde tres dimensiones: productiva, ecológica y socioeconómica, aceptando incluso la necesidad y el compromiso de negociar ante la imposibilidad de lograr un comportamiento óptimo de todas ellas.

En el mismo sentido, Iermanó y Sarandón (2015) hacen referencia al consenso de que las dimensiones económico-productivas, ecológicas y socioculturales deben cumplirse simultáneamente.

¿Cómo evaluar la sustentabilidad en los sistemas de producción de leche?

Según Sarandón (2002), debido a la complejidad para abordar un concepto interdisciplinario como la sustentabilidad, no existen parámetros ni criterios universales o comunes de evaluación. Señala entonces como necesario que la complejidad de la sustentabilidad sea simplificada en valores claros, objetivos y generales, conocidos como indicadores, de manera de transformar un concepto abstracto a un término operativo. El autor define entonces a un indicador como una variable, seleccionada y cuantificada, que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable.

Alvarez y Pece (2009) remarcan la dificultad para el abordaje integral de la sustentabilidad por su naturaleza multidisciplinaria, lo que se ve agravado además por el hecho de que las dimensiones socioeconómica, agroecológica y productiva tienen distintas escalas temporales de evaluación (Battegazzore et al., 2008).

Tratando de atender esta demanda de evaluación de la sustentabilidad, diversos autores han trabajado en el desarrollo de indicadores, métodos o herramientas destinadas a tal fin. Algunos de estos casos se mencionan a continuación:

1. Viglizzo et al. (2006) desarrollaron el modelo AGROECOINDEX que incluye un conjunto de 18 indicadores que permiten conocer y evaluar la gestión ambiental en distintas escalas de aplicación.
2. Otro modelo en el mismo sentido lo constituye el Manual de Evaluación de Sistemas Lecheros Familiares a través de indicadores de sustentabilidad

(Battegazzore et al., 2008), que incluye, además de indicadores agroecológicos, otros de tipo social y económico.

3. Desde el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en el marco del proyecto “Sustentabilidad de los sistemas de producción de leche bovina” se lleva adelante la actividad “Análisis y seguimiento de indicadores de sustentabilidad en tambos comerciales” que tiene por objetivo generar una herramienta metodológica que permita monitorear la sustentabilidad, en todas las dimensiones del concepto, de sistemas lecheros de la cuenca pampeana argentina (Litwin et al., 2016).
4. Otra herramienta es el Método IDEA (*Indicateur de durabilité des exploitations agricoles*) que permite evaluar la sustentabilidad a nivel de predio (Zahm et al., 2008).
5. “Modelización para una Intensificación Rentable y Ambientalmente Sustentable” (MIRAS) es otro proyecto del que participan el INTA, junto con CREA (Consortios Regionales de Experimentación Agropecuaria), la UNL (Universidad Nacional del Litoral) y la UNMdP (Universidad de Mar del Plata). A través de la simulación, tiene como objetivo evaluar el potencial de producción y el riesgo económico y ambiental a largo plazo de diferentes modelos de alta productividad por hectárea.
6. SUSTENTAM es un modelo de simulación desarrollado por INTA en Excel 2010® que permite evaluar la sustentabilidad económica a nivel de empresa lechera.

Proceso de intensificación del sector tambero

A partir de la década del '70 comenzó a producirse en la región pampeana un cambio del modelo agropecuario mixto hacia un modelo de agricultura continua. Este proceso se debió principalmente a los buenos márgenes agrícolas y a la simplicidad productiva del cultivo de soja (Alvarez et al., 2008).

En este marco, la agricultura comenzó a competir (y continúa compitiendo) con la lechería por el uso del suelo, generando en los tambos la necesidad de incorporar tecnologías de insumos y procesos de capacitación para lograr permanecer en el sector (Alvarez et al., 2008). Estas exigencias productivas no siempre fueron accesibles para los pequeños y medianos productores (Piñeiro y Villarreal, 2005), siendo los más susceptibles a dejar la actividad.

De este modo, la lechería argentina ha transitado en las últimas décadas un proceso de cambio en el uso de los factores de la producción. Entre los más importantes se destacan la reducción en la superficie destinada a la actividad, el incremento de la carga animal, producción individual más alta y un mayor uso de silajes y suplementos externos, transformando muchos sistemas de base pastoril en sistemas de base pastoril intensificados (Centeno, 2013).

Impacto de la intensificación sobre la sustentabilidad

Litwin et al. (2016) realizaron un relevamiento de datos a nivel predial en 11 tambos seleccionados a través de encuestas trimestrales realizadas desde abril del 2015 hasta mayo del 2016. Observaron variabilidad en los resultados económicos, encontrando casos

extremos con valores cercanos al óptimo y otras cuyo desempeño no supera el umbral de sustentabilidad.

Litwin et al. (2014) encontraron, al aplicar en dos periodos (2002 y 2013) la metodología SUSTENTAM, que la mayor suplementación (intensificación) permitió sostener una mayor carga y producción individual, mejorando así aspectos económicos del sistema. En cuanto a la dimensión ambiental destacaron la acumulación de nutrientes debido a balances positivos que constituirían potenciales contaminantes.

Engler et al. (2014) llegaron a la conclusión que es posible disminuir los costos por unidad de producto mediante el aumento del tamaño del rodeo y/o aumento de la superficie operada para la provincia de Entre Ríos.

Por su parte, difiriendo de lo anterior, Tieri et al. (2014) aplicaron el Método IDEA (Zahm et al. 2008) para la campaña 2012/2013 de un sistema pastoril intensificado y encontraron que la sustentabilidad fue definida por la escala económica ya que fue la dimensión con menor sustentabilidad.

En el marco del proyecto MIRAS, Baudracco et al. (2015) simularon indicadores económicos para los sistemas modelizados y encontraron que todos presentaron resultado económico positivo. Sin embargo, al analizar la eficiencia sobre el capital y el riesgo inherente a la inversión necesaria para llevar adelante el proceso productivo, observaron los mejores resultados en los modelos de base pastoril, gracias a la eficiencia en la estructura de costos de producción. Remarcaron también que mayores niveles de producción por vaca

y por hectárea derivados de la intensificación en el uso de los factores, no necesariamente impacta en mejores resultados económicos.

En el mismo sentido, Alvarez y Pece (2009) señalan que los sistemas pastoriles intensificados se consideran sustentables desde el punto de vista económico a partir del bajo costo del recurso pasto en comparación con otros alimentos habitualmente utilizados, aspecto que debería ser muy valorado para países de gran inestabilidad económica como la Argentina.

Con respecto a la dimensión ambiental de la sustentabilidad, Alvarez et al. (2017) evaluaron, mediante el uso de la herramienta AGROECOINDEX, el efecto de la intensificación de los tambos que se produjo desde la década del 80 encontrando aspectos positivos como el menor riesgo de contaminación por plaguicidas y una menor pérdida en el stock de carbono del suelo como consecuencia de la siembra directa. También detectaron una mayor eficiencia en el uso del agua que debe relacionarse a un uso más intensivo del suelo y un menor impacto sobre el hábitat. Como aspecto negativo remarcaron la menor eficiencia en el uso de energía fósil y el peor balance de gases de efecto invernadero, principalmente por la mayor carga animal y el mayor consumo de energía fósil, lo cual junto con los balances positivos (excesos) de nitrógeno y fósforo conllevan a un potencial riesgo ecológico.

Litwin et al. (2016) encontraron en el relevamiento realizado en el marco del proyecto “Sustentabilidad de los sistemas de producción de leche bovina” que la dimensión ecológica-ambiental estuvo por debajo del valor umbral de sustentabilidad en la mayor

parte de los casos, siendo la que mayor incidencia negativa tiene en la evaluación de los sistemas lecheros estudiados.

En otro trabajo, Alvarez y Pece (2009) destacaron tres indicadores agroecológicos que merecen ser tenidos especialmente en cuenta a medida que se intensifican los sistemas de producción:

1. El mayor y menos eficiente uso de energía fósil: asociado a la emisión de gases de efecto invernadero y a la contaminación de suelos y aguas (Viglizzo et al., 2006).
2. El balance de nutrientes positivo: que podría constituirse en una importante fuente de contaminación.
3. La contaminación con efluentes: la mayor concentración de animales como consecuencia de la intensificación de los sistemas genera un mayor volumen de efluentes que se transforma en residuos altamente contaminantes si no se los trata adecuadamente.

En relación a estos indicadores muchos autores trabajaron mediante encuestas y modelos de simulación, mencionados en los párrafos siguientes.

Carbó et al. (2014) observaron que las medidas de manejo, principalmente referidas a la alimentación (niveles de fertilización sobre cultivos destinados a la alimentación animal y contenido de fósforo en el concentrado adquirido fuera del sistema), son las que tienen mayor impacto sobre el balance de fósforo en tambos de base pastoril.

Charlón et al. (2015), en el marco del Proyecto MIRAS, encontraron a partir de simulaciones de sistemas modelados con diferentes niveles de intensificación, que la

eficiencia global de nitrógeno y fósforo está altamente asociada al uso de concentrados y a la producción de leche. Los sistemas a corral abierto y galpón presentaron mejor aprovechamiento de nitrógeno y fósforo que los pastoriles. Sin embargo, señalaron que los sistemas con mayores niveles de concentrado presentan un riesgo alto de contaminación, por tener mayores excedentes de nutrientes.

Tieri et al. (2014) concluyeron, a partir de la simulación de la intensificación de un sistema de producción demostrativo de la Estación Experimental Agropecuaria Rafaela de INTA, que a medida que se vaya intensificando el sistema, existirá una mayor carga de nutrientes y energía por unidad de superficie, debido al mayor ingreso de insumos al sistema, por lo que señalan necesario incluir a futuro prácticas de manejo que permitan un uso más eficiente de los alimentos y de las pasturas, así como el re-uso del estiércol proveniente de corrales e instalaciones.

Charlón et al. (2014) encontraron que aumentos en la productividad total ocasiona mayores excedentes de nitrógeno. Además, señalan que mediante una mejora en la eficiencia en el pastoreo y en la fertilización, se podrían disminuir los excedentes.

En el mismo sentido, Alvarez y Pece, (2009) resaltan que la mayor eficiencia de los procesos productivos es un mecanismo básico para dar sustentabilidad a los sistemas. Y destacan la necesidad de un eficiente aprovechamiento de pasturas, verdeos y concentrados.

En otro trabajo de estos autores junto con otros colaboradores (Pece et al., 2014) se utilizó el enfoque de estados para evaluar la sustentabilidad de 41 tambos en dos periodos (1983-2009) y encontraron que menos del 10% de los tambos superó los valores óptimos para los

tres indicadores productivos seleccionados para el trabajo, demostrando que existió y continúa existiendo un importante margen para mejorar la eficiencia productiva de los tambos.

Considerando la dimensión social, Litwin et al. (2016) encontraron variabilidad observando, al igual que en la dimensión económica, casos muy cercanos a la valoración óptima como así también otros casos en los que el desempeño apenas superó el umbral de sustentabilidad.

En dicho trabajo el indicador de mano de obra familiar fue el de peor valoración de sustentabilidad, advirtiéndose que la mano de obra total demandada por el proceso productivo es en gran medida adventicia a la empresa. Esto resultó agravado por la falta de mano de obra calificada (Frechou et al., 2002) que se percibe actualmente dentro del sector.

PROBLEMA

- ¿De qué manera la intensificación de los sistemas de producción de leche bovina afecta a la sustentabilidad económica-productiva, ecológica-ambiental y socio-cultural?

En este sentido, los interrogantes específicos son:

- ¿El aumento de productividad asociado a la intensificación mejora la sustentabilidad económica?
- ¿Genera nuevos riesgos ecológicos ambientales?

- ¿Pueden ser los sistemas con menor intensificación más estables frente a disturbios que puedan presentarse en el entorno?
- ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de sistemas con diferente grado de intensificación?

OBJETIVOS

- Objetivo general:

Analizar la sustentabilidad económica-productiva, socio-cultural y ecológica-ambiental de dos sistemas de producción de leche bovina con distinto nivel de intensificación.

- Objetivos específicos:

1. Evaluar la sustentabilidad de cada uno de los sistemas de producción de leche bovina seleccionados.
2. Identificar y comparar el efecto de la intensificación sobre las distintas dimensiones de la sustentabilidad.
3. Identificar fortalezas y debilidades de los sistemas evaluados.

JUSTIFICACIÓN

Según un relevamiento bibliográfico realizado por Faverín et al. (2015), sobre los trabajos presentados en la Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA) en los últimos 20 años, solo el 5,24% evaluó temas ambientales. Dentro de ellos, la mayor proporción de trabajos se ha enfocado en evaluar el estado del sistema y las emisiones (56% y 31% respectivamente, el resto 12% para insumos y 1% educación). Por lo tanto la temática que abarca el trabajo no ha sido estudiada exhaustivamente y merece un tratamiento específico de los sistemas propuestos.

Por otro lado, en las últimas tres décadas se produjo en Argentina la desaparición de más de 18.000 tambos (Taverna, 2007, Fundación PEL, 2014). En la provincia de Santa Fe los datos son de similar magnitud, considerando que para el mismo período se pasó de más de 15.000 tambos a menos de 3.000 en la actualidad (IPEC, 2014). El presente trabajo busca atender la necesidad de estudiar las causas que explican la pérdida de productores tamberos.

También aporta información para conocer el efecto de la intensificación sobre la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche de la región pampeana. Esto es importante para identificar potenciales riesgos de dicho proceso y poder a futuro trabajar sobre estrategias que puedan mitigarlos.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

- La intensificación aumenta la productividad de los sistemas.
- El aumento de productividad derivado de la intensificación no necesariamente mejora la sustentabilidad económica.
- Los sistemas más intensificados tienen como debilidad una mayor dependencia del contexto socio-económico por lo que incluyen mayor riesgo y necesitan ser más eficientes productivamente.
- La intensificación genera nuevos problemas ecológicos ambientales.
- Los sistemas con menor intensificación son más estables frente a disturbios que puedan presentarse en el entorno.

MARCO TEÓRICO

Para el presente trabajo se adaptó la tipología propuesta por Alvarez y Pece (2009), quienes diferencian tres tipos de sistemas de producción de leche:

- Sistema base pastoril: produce leche básicamente a partir del aprovechamiento directo de pasturas y verdeos, con bajo a nulo suministro de silajes, concentrados y/o subproductos industriales. La producción individual de leche es baja y la cantidad de vacas por hectárea (carga animal) es alta.
- Sistema base pastoril intensificado: el recurso más importante para producir leche sigue siendo el aprovechamiento directo de pasturas y verdeos, pero incorpora elevadas proporciones de silajes, concentrados y/o subproductos industriales. Tanto la producción individual como la carga animal son intermedias.
- Sistema estabulado: los animales se alimentan a corral y reciben diferentes proporciones de pasturas (cortada y distribuida), silajes, concentrados y/o subproductos industriales. La producción individual es alta y los animales se mantienen en confinamiento.

Se adhirió a lo expuesto por los mismos autores respecto a la necesidad de un abordaje de la sustentabilidad desde tres dimensiones.

De manera de hacer operativo el concepto de sustentabilidad y por lo tanto su evaluación, se detallaron para la misma atributos, que pueden definirse como las propiedades que deben cumplir los sistemas para ser considerados sustentables. Tomando en cuenta el sistema en todas sus dimensiones, los atributos a considerar son productividad, riesgo, capacidad de

crecimiento, resultado económico, capacidad de toma de decisiones (dimensión económica-productiva), confort laboral, confort del hábitat, continuidad (dimensión socio-cultural), contaminación y calentamiento global, conservación de los recursos naturales (dimensión ecológica-ambiental).

A su vez, cada atributo de la sustentabilidad se evalúa por uno o más indicadores (Masera et al. 2000), los cuales son variables seleccionadas y cuantificadas (Sarandón, 2002).

METODOLOGÍA

En función de la tipología descrita en el marco teórico se seleccionaron dos establecimientos correspondientes a dos tipos diferentes de sistemas, ubicados en el departamento Castellanos, en el centro de la provincia de Santa Fe, Argentina.

El primero de ellos fue el establecimiento “El Tinglado” que cuenta con una superficie de 127 hectáreas propias y un rodeo de 170 vacas totales (VT), teniendo una carga de 1,4 VT.hectárea⁻¹. El sistema posee una dieta compuesta en un 70% por pastura, verdeos y heno, y el 30% restante consiste en suplementación con alimento balanceado que se adquiere fuera del sistema. Con estas características y según el marco teórico descripto el sistema es de base pastoril. La Imagen 1 muestra la ubicación del establecimiento.

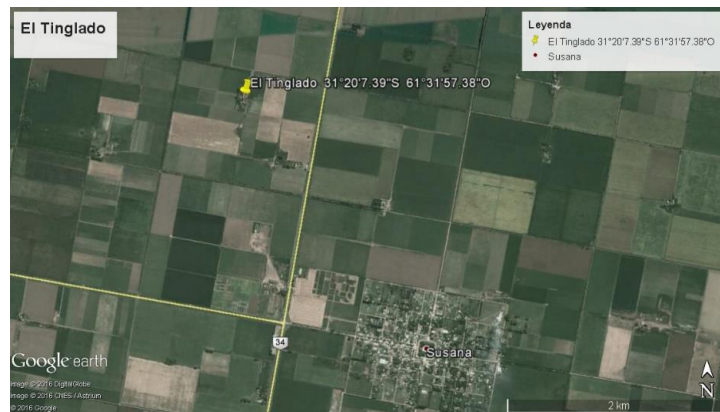


Imagen 1. Ubicación “El Tinglado”.

El segundo sistema evaluado fue “El Rincón de la Legua”, con una superficie de 293 hectáreas propias y 60 hectáreas arrendadas, 160 de las cuales se destinan a la producción lechera, con un rodeo de 210 VT, teniendo una carga de $1,31 \text{ VT.hectárea}^{-1}$. El sistema de alimentación consta de un 30% de la dieta base pasturas, verdeos y heno, siendo el resto compuesta por silaje de maíz, afrechillo de trigo, expeller de soja y grano de maíz quebrado. Al considerar las características mencionadas y según la tipología propuesta, el sistema es de base pastoril intensificado. La Imagen 2 muestra la ubicación del establecimiento.

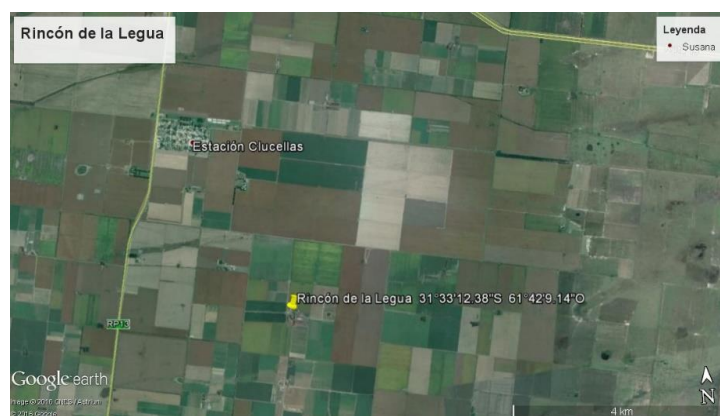


Imagen 2. Ubicación “El Rincón de la Legua”.

Para la evaluación de la sustentabilidad de dichos sistemas se analizaron los datos del año 2015 mediante el uso de indicadores divididos por atributos para las dimensiones económico-productiva, socio-cultural y ecológico-ambiental de la sustentabilidad desarrollados por Litwin et al. (2016). Para facilitar la interpretación y comparación de los indicadores, los mismos fueron valorados de 1 a 3, correspondiéndose 1 con baja sustentabilidad y 3 con alta sustentabilidad, en función de reglas de decisión definidas para cada uno. Los indicadores compuestos se evaluaron por el promedio de la valoración de sus componentes.

A continuación se enumeran los atributos de cada dimensión de la sustentabilidad y se describen los indicadores utilizados y las reglas de decisión para su categorización (Litwin et al., 2016).

DIMENSIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA

Descripción de atributos e indicadores

1. **Productividad**: vinculado con los niveles productivos, muestra la capacidad del sistema de proveer los niveles de bienes y servicios requeridos por la sociedad, aportando a la seguridad alimentaria de la población y a la posibilidad de generar saldos exportables. Los indicadores utilizados se describen a continuación.

Productividad ajustada: calculada como los litros producidos por superficie destinada a las vacas totales. Esta producción está ajustada por kilogramo de leche corregida al 4% de grasa butirosa y 3,3% de proteína bruta (IDF, 2010). El

indicador a su vez se ajusta por el índice de productividad de la tierra, descontando la productividad obtenida a partir de concentrados y ajustando la superficie asignada a las VT. Esta se multiplica por el índice de productividad (IP) del establecimiento y se divide por el IP promedio de los tambos de la región pampeana (Centeno, 2015). Se vuelve a calcular la productividad con la nueva superficie ajustada y se le vuelve a sumar la productividad obtenida a partir de concentrados.

Intensidad de la rotación: es un indicador compuesto que se utiliza como estimador del forraje propio que produce el sistema. Los componentes del mismo son: la duración de la rotación, la ocupación relativa con praderas perennes, la proporción de dobles cultivos y la ocupación relativa de cultivos con destino a silaje de planta entera.

2. *Riesgo:* representa la vulnerabilidad del sistema, entendida como la posibilidad de obtener resultados desfavorables frente a disturbios del entorno, ya sea producto de la variabilidad climática, de mercado o de otras fuentes de riesgo. Los indicadores que se utilizaron para este atributo se detallan a continuación.

Dependencia de insumos externos: se mide la relación porcentual entre los kilogramos de materia seca de recursos forrajeros comprados y los kilogramos de materia seca producidos en el establecimiento. Permite evaluar la autosuficiencia del sistema para cubrir los requerimientos de los animales.

Diversificación: considera la composición de la fuente de ingresos del sistema. La diversificación otorga estabilidad tanto económica como biológica al sistema.

Nivel de endeudamiento: toma en cuenta el número de liquidaciones necesarias para cancelar la deuda del ejercicio.

Tenencia de la tierra: la tenencia propia permite tener una mejor planificación del uso de los recursos y además, si bien existe un costo de oportunidad, el mismo no implica una erogación como en el caso de un arrendamiento, teniendo por lo tanto menor presión financiera.

Planificación de reservas: indica eficiencia en el uso de los recursos forrajeros y la previsión que se tiene ante eventos climáticos extremos. Se consideran la cantidad de reservas planificadas en relación a las necesidades anuales de las mismas. Las reservas consideradas son las de silaje de planta entera o en su defecto rollos de pastura.

3. Capacidad de crecimiento: se entiende por la posibilidad de poder incrementar la escala de productiva, ya sea a partir de un aumento del tamaño de rodeo con reposición propia, o de inversiones realizadas para aumentar la producción. Los indicadores utilizados fueron los que se detallan a continuación.

Crecimiento genuino del rodeo: se calcula como la cantidad de vaquillonas propias que ingresan al tambo o se venden dentro del año, que exceden la necesidad de reposición en relación a las nacidas en el periodo. La necesidad de reposición se calculó como la sumatoria del descarte y la mortandad de vacas totales.

Capitalización del tambo: medida como la capacidad de realizar inversiones en los últimos cinco años.

4. **Resultado económico**: mide la viabilidad económica del tambo ya que ningún sistema es sustentable si no es viable desde este punto de vista. El indicador utilizado se describe a continuación.

Margen económico del tambo: se tomó como un indicador compuesto por dos indicadores parciales que miden la viabilidad económica del sistema. El primero fue el porcentaje que representa el gasto de alimentación de las VT en relación al ingreso bruto (IB), que toma el principal componente de los costos de un sistema de producción de leche. El segundo, consideró la relación entre los tres componentes principales de los costos directos (costos de alimentación de VT, de reposición y de personal) y el IB.

5. **Capacidad de toma de decisiones**: evalúa el respaldo técnico en la toma de decisiones y las herramientas disponibles para optimizar el manejo del sistema. El indicador utilizado se describe a continuación.

Gestión: contempla la necesidad de asesoramiento profesional en el diagnóstico del sistema y la toma de decisiones, como así también que los mismos deben basarse en un sistema de registros propios. Se definen entonces dos indicadores: uso de registros para la toma de decisiones y nivel de asesoramiento para la administración de la empresa.

Escalas para la valoración de los indicadores

En la Tabla 1 se detallan las reglas de decisión para la valoración de cada indicador de la dimensión económico-productiva.

Tabla 1. Escalas de valoración de indicadores de la dimensión económico-productiva.

Atributo	Indicador	Componente	Regla de decisión			
			Unidad	3	2	1
Productividad	1. Productividad ajustada	Productividad ajustada	kilogramo leche. hectárea ⁻¹ vaca total ⁻¹ año ⁻¹	>9000	7000-9000	<7000
	2. Intensidad de la rotación	Duración de la rotación	Años	<4	4-6	>6
		Ocupación con praderas perennes	%	<50	50-66	>66
		Dobles cultivos	%	>40	16-40	<16
		Cultivos destinados a silaje	%	>50	20-50	<20
Riesgo	3. Dependencia de insumos externos	Participación suplementos externos en la dieta de las vacas en ordeño	%	<30	30-40	>40
	4. Diversificación	Componente de los ingresos	(1)			
	5. Nivel de endeudamiento	Liquidaciones necesarias para cancelar deudas		<2	2-5	>5
	6. Tenencia de la tierra	Proporción de superficie propia	%	>70	50-70	<50
	7. Planificación de reservas	Stock de forraje conservado	Stock planificado	35% más de lo utilizado	1-35% más de lo utilizado	No planifica
Capacidad de crecimiento	8. Crecimiento genuino del rodeo	Relación vaquillonas propias que ingresan / necesidad de reposición		>5%	0 a 5%	<0%
	9. Capitalización del tambo	Inversiones realizadas en los últimos cinco años		Inversión para crecimiento	Inversión para reemplazo de capital	No realizó inversiones
Resultado económico	10. Margen económico del tambo	Gasto de alimentación de vacas totales. ingreso bruto ⁻¹	%	<40	40-60	>60
		(Gastos alimentación de vacas totales + reposición + personal). ingreso bruto ⁻¹	%	<70	70-75	>75
Capacidad de toma de decisiones	11. Gestión	Uso de registros	(2)			
		Nivel de asesoramiento		Agronómico y veterinario permanente	Agronómico puntual y veterinario permanente	Puntuales

(1) Diversificación: 3: Realiza otra actividad además del tambo; 2: Comercializa otro subproducto además de leche y carne de descarte (ej. Terneros con algún grado de engorde; 1: Sólo comercializa leche y carne de descarte. (2) Uso de registros: 3: Utiliza sistema de registros y construye indicadores; 2: Utiliza sistema de registros pero no construye indicadores; 1: No lleva registros.

DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL

Descripción de atributos e indicadores

1. **Confort del hábitat**: se considera para las personas que trabajan y viven en el tambo, siendo una condición fundamental para estimular la permanencia de los trabajadores en el sector rural. Los indicadores que fueron usados para este atributo se detallan a continuación.

Habitabilidad de la vivienda del tambero: es un indicador compuesto que considera características objetivas de la vivienda (material de la casa, tamaño relativo a la familia, material del piso, climatización, estado general, baño dentro o fuera de la vivienda, distancia a focos contaminantes) y el nivel de conformidad del tambero.

Calidad de vida del entorno: también es un indicador compuesto por características objetivas como la transitabilidad de los caminos y las distancias para acceder a los poblados, centros educacionales y de salud y la disponibilidad de servicios básicos como electricidad, telefonía e internet.

2. **Confort laboral**: es un aspecto de importancia creciente para la evaluación de la sustentabilidad, dada la multiplicidad de tareas que se desarrollan en un sistema lechero. Un buen grado de confort laboral favorece la estabilidad laboral y la posibilidad de contar con un personal conforme y comprometido. Los indicadores del atributo fueron los que se describen a continuación.

Complejidad de la tarea: es un indicador compuesto que evalúa la posibilidad de realizar las numerosas tareas del tambo con eficiencia y calidad. Los componentes

son: cantidad de VT en relación con la cantidad de personas vinculadas al ordeño y la atención de las vacas, la duración de la jornada de trabajo, la duración del ordeño y la relación vacas en ordeño por bajada.

Remuneración y descansos: indicador compuesto por cuatro indicadores: resultado del tambero luego del pago a los empleados, rangos salariales del empleado del tambero, régimen de francos, días de vacaciones al año del tambero.

Rotación de la mano de obra: indicador compuesto que toma en cuenta: la cantidad de tamberos en los últimos cinco años, el grado de conformidad del productor con su equipo de trabajo y el grado de conformidad del tambero con su trabajo.

3. Continuidad: se refiere a la viabilidad a futuro del sistema en función de las características de los recursos humanos disponibles. Los indicadores se detallan a continuación.

Mano de obra familiar: indica la proporción de la mano de obra familiar en relación al total de la empresa tambera. Se considera más sustentables a los sistemas con mayor participación de este tipo de mano de obra, debido a un mayor nivel de compromiso y a la posibilidad de ajustar remuneraciones en función del resultado económico de la empresa.

Sucesión: indicador que considera la edad del productor y la fase en la que se encuentra la familia. Si el productor no tiene hijos o son menores, solamente considera su deseo de continuar en la empresa. Si es mayor a 55 años considera la predisposición a continuar de algún integrante.

Proyección laboral del tambero y su familia: releva la opinión de los tamberos respecto a si el tambo representa una oportunidad laboral para sus hijos.

Formación: es un indicador compuesto que considera la profesionalización de la actividad. Lo componen cuatro indicadores: número de cursos realizados por el productor en los últimos tres años, nivel de escolaridad alcanzado por el productor, número de charlas a las que asistió el productor en los últimos tres años y las capacitaciones realizadas por el tambero en los últimos tres años.

Escalas para la valoración de los indicadores

En la Tabla 2 se detallan las reglas de decisión para la valoración de cada indicador de la dimensión socio-cultural.

DIMENSIÓN ECOLÓGICO-AMBIENTAL

Descripción de atributos e indicadores

1. **Contaminación y calentamiento global**: para que un sistema sea sustentable debe minimizar la contaminación de agua ya sea superficial y subterránea, el impacto sobre el ambiente por el uso de agroquímicos y la emisión de gases de efecto invernadero. Los indicadores utilizados se detallan a continuación.

Tabla 2. Escalas de valoración de indicadores de la dimensión socio-cultural.

Atributo	Indicador	Componente	Regla de decisión			
			Unidad	3	2	1
Confort del hábitat	12. Habitabilidad de la vivienda del tambero	Material de la casa		Ladrillo	Prefabricada	Otro
		Tamaño relativo a la familia	metros ² . persona ⁻¹	>20	12,5-20	<12,5
		Material del piso		Cerámico	Carpeta	Otro
		Climatización		Calefacción y ventilación	Calefacción o ventilación	Ninguno
		Estado general		Bueno	Regular	Malo
		Baño dentro o fuera de la vivienda		Dentro de la vivienda	Sanitario fuera de la vivienda	Excusado fuera de la vivienda
		Nivel de conformidad del tambero		Muy conforme	Conforme	Poco conforme
		Distancia a focos contaminantes	metros	>100 contrario a la dirección del viento	<100 contrario a vientos o >100 a favor del viento	<100 a favor del viento
	13. Calidad de vida del entorno	Transitabilidad de caminos	(1)	Buena	Regular	Mala
		Distancia a centro poblado	Kilómetros	<5	5-10	>10
		Distancia a centro educativo	Kilómetros	<5	5-10	>10
		Distancia a centro medico	Kilómetros	<5	5-10	>10
		Acceso a servicios		Buena señal telefónica e internet	Poca señal telefónica	Sin señal telefónica
Confort laboral	14. Complejidad de la tarea	Vacas totales en relación con la cantidad de personas vinculadas	Vaca total. persona ⁻¹	<50	50-60	>60
		Duración de la jornada de trabajo	Horas	<8	8-10	>10
		Duración del ordeño	Horas	<2,5	2,5-3,5	>3,5
		Vacas en ordeño. bajada ₁	Vacas en ordeño. bajada ⁻¹	<14	14-16	>16
	15. Remuneración y descansos	Resultado del tambero luego del pago a los empleados	Litros de leche. persona ⁻¹ mes ⁻¹	>3500	1600-3500	<1600
		Rangos salariales de los empleados del tambero	Litros de leche. persona ⁻¹ mes ⁻¹	>2600	1500-2600	<1500

		Régimen de francos		>4 días cada 3 semanas	3-4 días cada 3 semanas	<3 días cada 3 semanas
		Días de vacaciones al año del tambero	Días. año ⁻¹	>15	7-15	<7
	16. Rotación de la mano de obra	Cantidad de tamberos en los últimos cinco años		1	2-3	>3
		Grado de conformidad del productor con su equipo de trabajo		Muy conforme	Conforme	Poco Conforme
		Grado de conformidad del tambero con su trabajo		Muy conforme	Conforme	Poco Conforme
Continuidad	17. Mano de obra familiar	Relación mano de obra familiar sobre total de mano de obra	%	>50	20-50	<20
	18. Sucesión	Predisposición para continuar la actividad de algún integrante de la familia	(2)			
	19. Proyección laboral del tambero y su familia	Opinión del tambero acerca de si el tambo representa una oportunidad laboral para sus hijos		Si	No sabe	No
	20. Formación	Número de cursos realizados por el productor en los últimos tres años	Número	2-3	1	0
		Nivel de escolaridad alcanzado por el productor		Terciario o Universitario	De secundario completo a universitario incompleto	Hasta secundario incompleto
		Número de charlas a las que asistió el productor en los últimos tres años	Frecuencia	>a anual	1 anual	<1 por año
		Capacitaciones realizadas por el tambero en los últimos tres años	Número	2-3	1	0

(1) Transitabilidad: Buena: Asfalto hasta la entrada o menos de 3 km por camino mejorado o menos de 1 km de tierra. Regular: 3-5 km por camino mejorado o 1-3 km por tierra a entrada. Mala: Más de 5 km por camino mejorado o 3 por tierra hasta la entrada. (2) Sucesión: 3: Ya tiene definida la sucesión o tiene deseo de continuar. 2: Existe la posibilidad de sucesión o no sabe si continuar. 1: No hay sucesión, o la misma pretende abandonar el sistema de producción o no quiere continuar.

Riesgo de contaminación de aguas subterráneas: es un indicador compuesto que considera el impacto como consecuencia del ingreso al sistema de insumos. Toma en cuenta la distancia de la perforación a fuentes de potenciales contaminantes (laguna de efluentes, corral de alimentación, cámara séptica, punto de concentración de nutrientes), la pendiente del terreno, la frecuencia de análisis físico-químico y microbiológico del agua y de mantenimiento y limpieza del tanque de almacenamiento de agua.

Manejo de efluentes: este indicador cobra importancia creciente con el aumento de la carga animal, ya que la mayor producción del establecimiento está acompañada de un aumento del volumen de residuos orgánicos. Se toman en cuenta aspectos de planificación, infraestructura y manejo, cobrando relevancia la previsión del lugar de vertido, los sistemas de tratamiento instalados y las buenas prácticas realizadas para reducir el riesgo de contaminación.

Manejo de agroquímicos y residuos peligrosos: se evalúa el manejo antes, durante y luego de la aplicación de productos fitosanitarios y las buenas prácticas en la disposición final de residuos peligrosos. Se definen cuatro indicadores: consideración de las condiciones ambientales en la aplicación, manejo de animales muertos, manejo de residuos patológicos y manejo de residuos sólidos inorgánicos.

Emisión de gases de efecto invernadero: la tasa de emisión es estimada mediante los parámetros propuestos por el Calculador de emisiones para tambos V04 de CREA, que toma en cuenta las emisiones de materias primas y del tambo (AACREA,

2011). El indicador se calcula como kilogramos de dióxido de carbono equivalente por kilogramo de leche corregida.

2. **Conservación de recursos naturales**: capacidad de utilizar los recursos naturales como factores de la producción sin generar un deterioro de los recursos renovables (suelo, agua y nutrientes) y retrasando el agotamiento de recursos no renovables (combustibles fósiles). A continuación se detallan los indicadores que fueron utilizados para el atributo.

Conservación del suelo: se evalúa a partir de la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica, calculada a partir de la USLE (*Universal Soil Loss Equation*). La misma es una ecuación que expresa las pérdidas promedio anual de suelo a largo plazo.

Eficiencia en el uso del agua: la valoración de este indicador se realiza a partir del agua azul consumida por litro de leche producido. Para la estimación del agua azul se calcularon los litros consumidos en los siguientes conceptos: bebida del rodeo, lavado de pisos, lavado de pezones, lavado de equipo de ordeño, lavado del tanque de frío y placa de refrescado.

Eficiencia en el uso de la energía fósil: se valora mediante la relación entre el costo energético ligado al uso de insumos y a las actividades realizadas y la producción láctea. Esta se expresa como MJ por litro de leche producido.

Eficiencia en el uso de los nutrientes: se consideran nitrógeno (N) y fósforo (P) como los dos macronutrientes más importantes. Se establecieron por lo tanto dos indicadores: balance de nitrógeno y balance de fósforo.

Escalas para la valoración de los indicadores

En la Tabla 3 se detallan las reglas de decisión para la valoración de cada indicador de la dimensión ecológico-ambiental.

El relevamiento de datos se efectuó a través de la aplicación de formularios de encuesta, los que fueron completados en entrevistas personales realizadas en profundidad y de las cuales participaron tanto el productor como el personal tambero de cada uno de los establecimientos evaluados. La sistematización y el procesamiento de la información se hicieron con aplicaciones de Excel elaboradas por Litwin et al. (2016) para el cálculo de indicadores.

Se elaboraron figuras de tipo AMIBA (Maser et al., 2000) para cada dimensión, mostrando los valores alcanzados para cada caso. Luego fueron comparados los sistemas en cuestión observando y evaluando el efecto de la intensificación sobre las diferentes dimensiones de sustentabilidad, de manera de poder establecer fortalezas y debilidades de los tipos de sistemas evaluados.

Tabla 3. Escalas de valoración de indicadores de la dimensión ecológico-ambiental.

Atributo	Indicador	Componente	Regla de decisión			
			Unidad	3	2	1
Contaminación y calentamiento global	21. Riesgo de contaminación de aguas subterráneas	Distancia perforación a laguna de efluentes	Metros	>100	50-100	<50
		Distancia perforación a corral de alimentación	Metros	>100	50-100	<50
		Distancia perforación a cámara séptica	Metros	>100	50-100	<50
		Ubicación de la perforación de agua respecto al punto de concentración de nutrientes	Metros	>100 aguas arriba	>100 aguas abajo o <50 aguas arriba	<50 aguas abajo
		Frecuencia de análisis físico-químico y microbiológico del agua		Microbiológico anual y físico químico cada 2 años	Frecuencia de 2 a 5 años	Más de 5 años sin análisis
		Frecuencia de limpieza del tanque de agua		Frecuencia mayor a anual	Frecuencia anual	Sin limpieza
	22. Manejo de efluentes		(1)	Manejo adecuado	Manejo insuficiente	Sin manejo
23. Manejo de agroquímicos y residuos peligrosos	Condiciones ambientales en la aplicación	Factores: temperatura, viento, humedad.	Aplica con condiciones ambientales óptimas (3).	Aplica con buenas condiciones (1 o 2 factores adecuados).	No considera los factores ambientales.	
	Manejo de animales muertos		Se entierran en zonas alejadas del tambo. Muertos por enfermedades infecciosas se tapan con cal.	Se entierran en lugares apartados del tambo.	Se arrojan en zanjales o lugares apartados del tambo.	
	Manejo de residuos patológicos		Identificado, separado y enviado a clasificadora.	Separados y ubicados lejos del tambo.	No se separan.	
	Manejo de residuos sólidos inorgánicos		Se separan y envían a plantas clasificadoras.	Separados y ubicados lejos del tambo.	No se separan.	

Conservación de recursos naturales	24. Emisión de gases de efecto invernadero	Emisión de gases por kilogramo de leche corregida	kilogramo CO ₂ equivalente. kilogramo leche ⁻¹	<0,5	0,5-0,7	>0,7
	25. Conservación del suelo	Pérdida de suelo por erosión hídrica	toneladas. hectarea ⁻¹	<7	7-12	>12
	26. Eficiencia en el uso del agua	Agua azul consumida por litro de leche	litro agua. litro leche ⁻¹	<5	5-7	>7
	27. Eficiencia en el uso de la energía fósil		MegaJoule. litro leche ⁻¹	<0,5	0,5-2,5	>2,5
	28. Eficiencia en el uso de los nutrientes	Balance de nitrógeno	%	>30	20-30	<30
		Balance de fósforo	%	>30	15-30	<15

(1) Manejo de efluentes: Adecuado: Posee un sistema de tratamiento planificado y con las instalaciones y tecnologías apropiadas. Insuficiente: Poseen lagunas pero sin el dimensionamiento adecuado y/o no hay una planificación en el manejo y destino final de los efluentes. Sin manejo: Rebalse a cuneta/bajo en el tambo o fuera del mismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, para facilitar la comparación se presentan en la Figura 1 las representaciones gráficas de los modelos de sistema de ambos establecimientos, en los cuales se identifican sus componentes y relaciones. Se resaltan las diferencias en intensificación a nivel de alimentación y de producción individual que fueron descritas en la metodología.

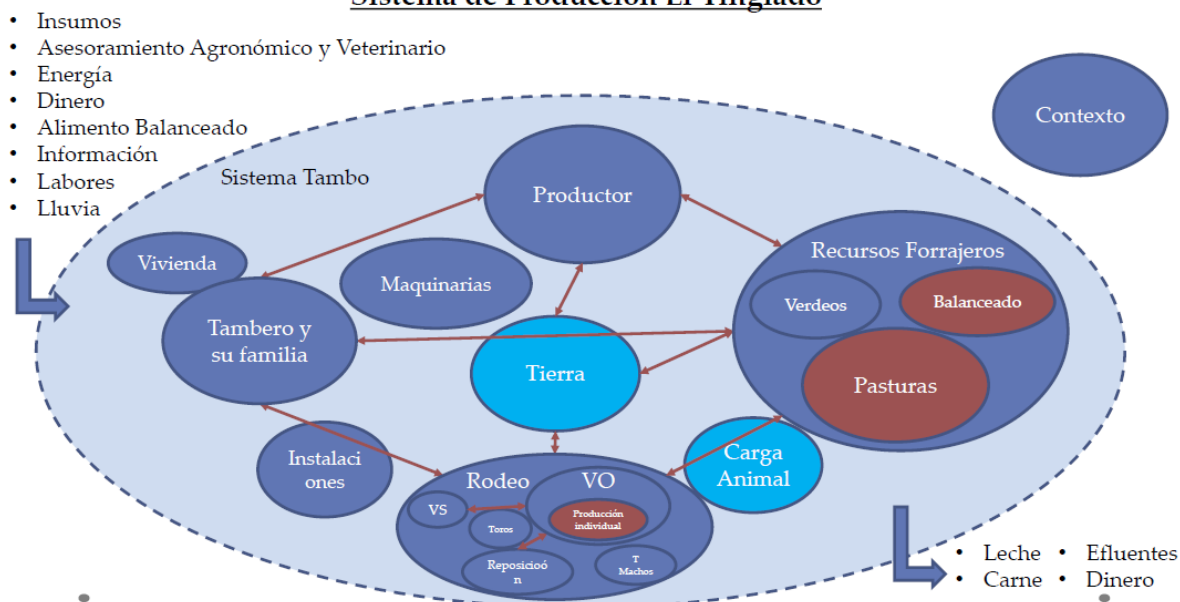
La alimentación se diferencia claramente entre ambos establecimientos. En el Rincón de la Legua se incluye silaje de planta entera de maíz, una mayor participación de suplementos y la producción propia del grano de maíz. Además, la menor superficie del óvalo evidencia la menor participación relativa de pastura en la dieta respecto a El Tinglado. Con relación al nivel de producción individual, el modelo señala la menor producción del sistema de base pastoril respecto al sistema base pastoril intensificado. A su vez, el mismo indica la similitud en carga animal, aptitud y tenencia de la tierra que presentan los tambos en estudio.

Por otro lado, la representación gráfica permite ver la diversificación de la producción que realiza El Rincón de la Legua. Este aspecto, si bien en sí mismo no representa una diferencia en el nivel de intensificación de la producción lechera, tiene implicancias que se describen en la discusión de los resultados.

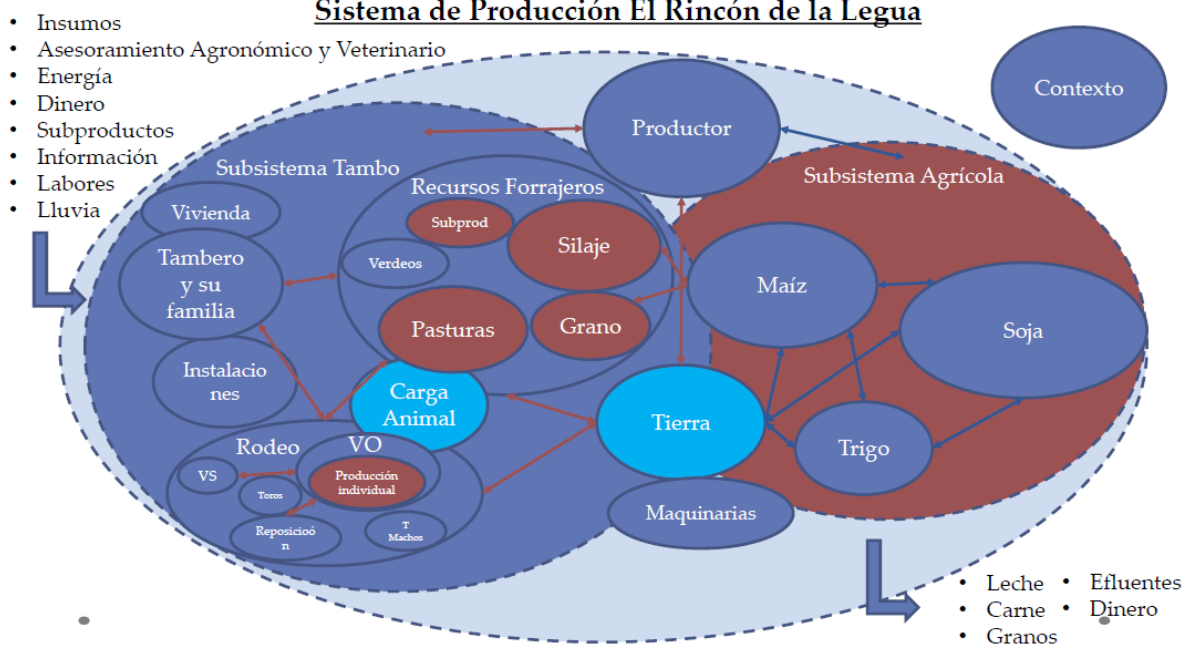
Se presentan a continuación los indicadores por dimensión de la sustentabilidad de ambos sistemas para su comparación, haciendo además un desglose de los indicadores compuestos en sus componentes para profundizar y discutir las principales diferencias.

Figura 1. Representación gráfica de los modelos de sistema de los establecimientos. Referencias: bordó= aspectos diferenciales entre sistemas; celeste= aspectos comunes entre sistemas.

Sistema de Producción El Tinglado



Sistema de Producción El Rincón de la Legua



DIMENSIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA

En la Tabla 4 se comparan los indicadores económicos-productivos de los sistemas en estudio. En primer lugar se destaca la mayor intensidad de la rotación en El Rincón de la Legua, gracias a la mayor proporción de dobles cultivos y superficie destinada a silajes, indicador que estima la cantidad de forraje propio que produce el sistema. Esto resultó esperable y necesario para diferenciar el nivel de intensificación de ambos sistemas.

A pesar de diferir en el nivel de intensificación, el mismo no repercutió en la productividad, ya que ambos sistemas presentaron productividades ajustadas similares y particularmente bajas. Esta escasa valoración se debe, en parte, al ajuste por aptitud de suelos, que en estos sistemas tienen un elevado índice de productividad (90%). Por otro lado, la falta de respuesta sobre la productividad también se debería a que los mayores niveles de suplementación y de producción forrajera estimada (a partir del indicador intensidad de rotación) del tambo Rincón de la Legua no fueron acompañados de un aumento de la carga animal, existiendo así un aprovechamiento ineficiente del forraje producido.

Al considerar los demás atributos, se observan similitudes en gran parte de los indicadores, en general compartiendo valoraciones intermedias a positivas. Se observa la necesidad de incentivar a los productores a realizar una mejor planificación de reservas, considerando el efecto negativo de los eventos climáticos extremos sobre la permanencia de los tambos en el sector (Rossler et al., 2013).

Tabla 4. Componentes de los indicadores económico-productivos de los sistemas.

Indicador	Componente	El Tinglado		Rincón de la Legua			
		Resultado Parcial		Resultado Final	Resultado Parcial		Resultado Final
1. Productividad ajustada	Productividad ajustada	1	5.971	1	1	5.536	1
2. Intensidad de la rotación	Duración de la rotación	1	6	1,25	1	7	2,25
	Ocupación con praderas perennes	1	77%		3	35%	
	Dobles cultivos	2	20%		3	41%	
	Cultivos destinados a silaje	1	0%		2	24%	
3. Dependencia de insumos externos	Participación de suplementos externos en la dieta de las vacas en ordeño	3	22%	3	3	9%	3
4. Diversificación	Componentes de los ingresos	2		2	3		3
5. Nivel de endeudamiento	Liquidaciones necesarias para cancelar deudas	2	2 a 5	2	2	2 a 5	2
6. Tenencia de la tierra	Proporción de superficie propia	3	100%	3	3	92%	3
7. Planificación de reservas	Stock de forraje conservado	2	12 meses	2	2	12 meses	2
8. Crecimiento genuino del rodeo	Relación vaquillonas propias que ingresan / necesidad de reposición	3	25%	3	3	10%	3
9. Capitalización del tambo	Inversiones realizadas en los últimos cinco años	3		3	3		3
10. Margen económico tambo	Gasto de alimentación de vacas totales. ingreso bruto ⁻¹	3	21%	2	2	58%	1,5
	(Gastos alimentación de vacas totales + reposición + personal). Ingreso bruto ⁻¹ .	1	>75%		1	>100%	
11. Gestión	Uso de registros	1		2	1		1,5
	Nivel de asesoramiento	3			2		

Se destaca por otra parte la baja dependencia de suplementos externos en ambos sistemas: en el sistema pastoril, debido a la baja utilización, mientras que para el pastoril intensificado se puede atribuir a la producción propia del principal suplemento usado (grano de maíz). Esto último resulta un aspecto adicional importante al momento de resaltar las numerosas ventajas que implicaría promover el desarrollo regional de sistemas mixtos agrícola ganaderos (Lemaire et al., 2014; Herrero et al., 2010).

El tipo de tenencia de la tierra también muestra resultados favorables, ya que en ambos es principalmente propia.

El sistema pastoril intensificado (Rincón de la Legua) evidenció una mayor diversificación ya que realiza agricultura además de la producción lechera. La misma podría permitirle asumir el mayor riesgo económico que implica la intensificación, respecto al establecimiento base pastoril de bajo costo.

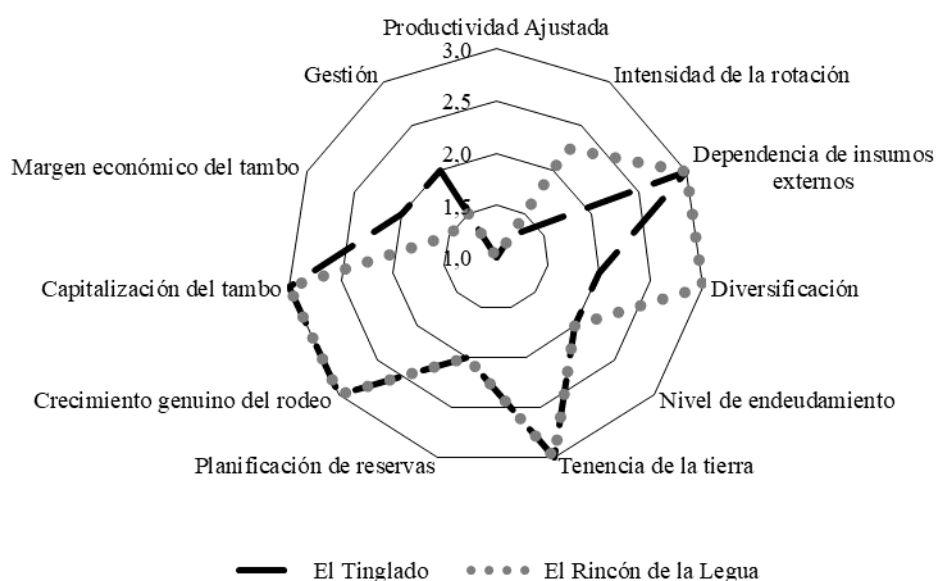
Por su parte, el sistema base pastoril (El Tinglado) presentó un mejor indicador de gestión, aunque mejorable, atribuible a un mayor nivel de asesoramiento.

Sin embargo, el indicador más interesante de destacar es el mejor margen económico logrado por El Tinglado, lo que pone en duda la mejora de la sustentabilidad económico-productiva con la intensificación de la producción en las escalas intermedias a bajas que tienen los casos de este estudio, coincidiendo con lo planteado por Baudracco et al. (2015), quienes señalaron mayor eficiencia en la estructura de costos de los sistemas pastoriles. De todas formas, sería esperable que el resultado económico mejore frente a un aumento de carga en el sistema pastoril intensificado ya que, como fue discutido previamente,

aumentaría la productividad por unidad de superficie y consecuentemente lograría disminuir los costos por unidad de producto, generándose un efecto económico de escala tal como fue sugerido por Engler et al. (2014).

A modo de síntesis, se comparan en la Figura 2 los indicadores económico-productivos de los sistemas en estudio.

Figura 2. Indicadores de sustentabilidad económico-productiva de los sistemas en estudio.



DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL

Con respecto a la dimensión socio-cultural se presentan en la Tabla 5 los indicadores de los sistemas.

Tabla 5. Componentes de los indicadores socio-culturales de los sistemas.

Indicador	Componente	El Tinglado		Rincón de la Legua	
		Resultado Parcial	Resultado Final	Resultado Parcial	Resultado Final
12. Habitabilidad de la vivienda del tambero	Material de la casa	3 Ladrillo	2,75	3 Ladrillo	2,75
	Tamaño relativo a la familia	3 28,6		3 50,0	
	Material del piso	3 Cerámico		3 Cerámico	
	Climatización	3		3	
	Estado general	3 Bueno		3 Bueno	
	Baño dentro o fuera de la vivienda	3 0		3 0	
	Nivel de conformidad del tambero	2 Conforme		3 Muy conforme	
	Distancia a focos contaminantes	2 < a 100 y en lado contrario o > a 100 m y en lado a favor		1 el resto	
13. Calidad de vida del entorno	Transitabilidad de caminos	2 Tierra	2,8	1 Tierra	2,2
	Distancia a centro poblado	3 2		3 5	
	Distancia a centro educativo	3 2		2 5	
	Distancia a centro médico	3 2		2 5	
	Acceso a servicios	3		3	
14. Complejidad de la tarea	Vacas totales en relación con la cantidad de personas vinculadas	1 66,4	2,25	1 74,1	2
	Duración de la jornada de trabajo	3 8		3 7	
	Duración del ordeño	3 2,0		1 4,0	
	Vacas en ordeño. bajada ⁻¹	2 16		3 14	
15. Remuneración y descansos	Resultado del tambero luego del pago a los empleados	3 7.696	1,75	3 7.880	1,75
	Rangos salariales de los empleados del tambero	2		2	

	Régimen de francos	1	2 días cada 21 días o menos		1	2 días cada 21 días o menos	
	Días de vacaciones al año del tambero	1	< a 7		1	< a 7	
16. Rotación de la mano de obra	Cantidad de tamberos en los últimos cinco años	3	1	2,33	3	1	2,33
	Grado de conformidad del productor con su equipo de trabajo	2	Conforme		2	Conforme	
	Grado de conformidad del tambero con su trabajo	2	Conforme		2	Conforme	
17. Mano de obra familiar	Relación mano de obra familiar sobre total de mano de obra	2	40%	2	2	20%	2
18. Sucesión	Predisposición para continuar la actividad de algún integrante de la familia	3		3	2		2
19. Proyección laboral del tambero y su familia	Opinión del tambero si el tambo representa una oportunidad laboral para sus hijos	3	Sí	3	2	No sabe	2
20. Formación	Número de cursos realizados por el productor en los últimos tres años	2	1	2,25	2	1	2
	Nivel de escolaridad alcanzado por el productor	3	Terciario o Universitario		2	De secundario completo a universitario incompleto	
	Número de charlas a las que asistió el productor en los últimos tres años	2	1		3	2 o 3	
	Capacitaciones realizadas por el tambero en los últimos tres años	2	1		1	Ninguno o menos de 1 por año	

Se aprecia una cierta superioridad del tambo menos intensificado en la mayoría de los indicadores. No obstante, parte de los mismos no pueden considerarse ligados de forma exclusiva al nivel de intensificación (objetivo de análisis de este trabajo), sino que también pueden influir particularidades de los casos que exceden el planteo productivo. Este aspecto

estaría en consonancia con la variabilidad encontrada por Litwin et al. (2016) para los indicadores sociales.

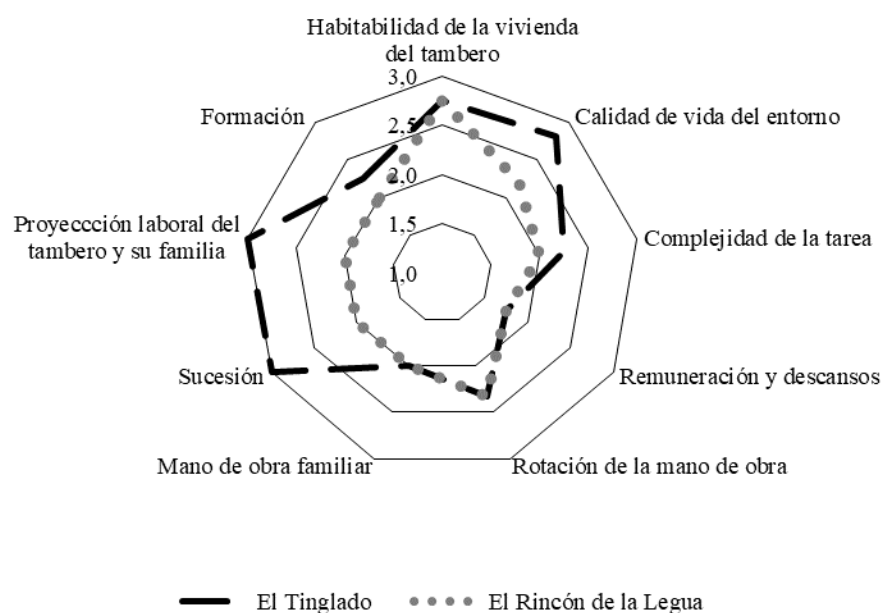
Aun así, se debe resaltar que la menor complejidad en las tareas propias de un sistema menos intensivo (duración del ordeño), con un resultado económico del tambero idéntico al del sistema intensificado, acompañados de buenas condiciones de la vivienda y del entorno, son aspectos que contribuirían a la mejor evaluación observada en la proyección laboral del tambero. Este es un aspecto no menor tomando en cuenta los resultados de Rossler et al. (2013), quienes encontraron que los problemas con la mano de obra, relacionados a la falta de motivación y entusiasmo por parte del tambero, fueron la segunda causa de cierre de tambos en la zona centro de la provincia de Santa Fe.

Las condiciones de habitabilidad no resultaron limitantes, lo cual podría considerarse una generalidad para los tambos de la región pampeana (Litwin et al., 2016; Larripa et al., 2015) y una fortaleza para la sustentabilidad de los mismos.

Como aspectos a mejorar en común resalta el bajo régimen de francos, los insuficientes días de vacaciones y la transitabilidad de los caminos, muy probablemente vinculado a la regular conformidad de la mano de obra con la tarea que realiza. Mejoras en estos indicadores aportarían favorablemente sobre la calidad laboral y de vida de las personas vinculadas a estos sistemas, mejorando la equidad social. Este atributo es considerado como el más representativo de la sustentabilidad social y el primer requisito para lograr sistemas sustentables (Loewy, 2011).

La mayor sustentabilidad socio-cultural del sistema pastoril “El Tinglado” se evidencia en el gráfico AMIBA presentado en la Figura 3.

Figura 3. Indicadores de sustentabilidad socio-cultural de los sistemas en estudio.



DIMENSIÓN ECOLÓGICO-AMBIENTAL

En la Tabla 6 se presentan los indicadores ecológico-ambientales y sus componentes de los sistemas pastoril y pastoril intensificado.

Tabla 6. Componentes de los indicadores ecológico-ambientales de los sistemas.

Indicador	Componente	El Tinglado		Resultado Final	Rincón de la Legua		
		Resultado Parcial			Resultado Parcial		Resultado Final
21. Riesgo de contaminación de aguas subterráneas	Distancia perforación a laguna de efluentes	1	21	1,67	1	25	2,17
	Distancia perforación a corral alimentación	3	200		3	140	
	Distancia perforación a cámara séptica	1	30		1	25	
	Ubicación de la perforación de agua respecto al punto de concentración de nutrientes	3			3		
	Frecuencia de análisis físico-químico y microbiológico del agua	1			2		
	Frecuencia de limpieza del tanque de agua	1			3		
22. Manejo de efluentes		2		2	2		2
23. Manejo de agroquímicos y residuos peligrosos	Condiciones ambientales en la aplicación	3		1,75	3		1,75
	Manejo de animales muertos	1			1		
	Manejo de residuos patológicos	1			1		
	Manejo de residuos sólidos inorgánicos	2			2		
24. Emisión de gases de efecto invernadero	Emisión de gases por kilogramo de leche corregida	2	0,89	2	3	0,63	3
25. Conservación del suelo	Pérdida de suelo por erosión hídrica	3		3	3		3
26. Eficiencia del uso de agua	Agua azul consumida por litro de leche	1	13,3	1	1	11,0	1
27. Eficiencia en el uso de energía fósil		1	3	1	1	13	1
28. Eficiencia en el uso de los nutrientes	Eficiencia del uso de nitrógeno	3		2,5	3		2,5
	Eficiencia del uso de fósforo	2			2		

Al comparar los sistemas se observa un comportamiento similar para la mayoría de los indicadores ambientales. Entre ellos resaltan como positivos el cuidado y conservación del suelo, explicado fundamentalmente por el sistema de labranza (siembra directa) y el manejo de los rastrojos en superficie, prácticas que se incluyen como herramientas habituales en el manejo actual de cultivos anuales y perennes (Ferrerías et al., 2007; Wingeyer et al., 2015) y la eficiencia en el uso de nutrientes.

Por su parte, la eficiencia en el uso de energía fósil tuvo una valoración baja en ambos sistemas, lo cual es una constante en los sistemas lecheros (Litwin et al., 2016) y particularmente se ve acentuado en sistemas intensificados que incrementan la producción pero a costa de un mayor y menos eficiente consumo de energía (Alvarez y Pece, 2009; Alvarez et al., 2017).

Ante esta situación, una alternativa promisoría para reducir el consumo de energía fósil consistiría en la incorporación de tecnologías basadas en energías renovables. Entre ellas, pueden mencionarse el uso de energía solar térmica para el calentamiento del agua, energía solar fotovoltaica para el bombeo de agua e iluminación, y energía eólica para la generación de electricidad para autoconsumo (Taverna et al., 2016).

Un comportamiento similar presentó la eficiencia en el uso del agua, con mínimos para los dos sistemas, que podría mejorarse sustancialmente con el reciclado del agua de la placa de refrescado. A pesar de no diferenciarse por la regla de decisión utilizada, se observa una mejor eficiencia relativa de uso del sistema intensificado, gracias a un menor consumo (por litro de leche producido) de agua de bebida animal, que es el componente de mayor peso

relativo en el agua azul. Este menor consumo se debe a un efecto de dilución dada la mayor producción individual (Charlón, 2018).

Por otro lado, tanto el manejo de efluentes como de otros residuos resultaron en valores mejorables que exceden en cierta medida el nivel de intensificación de los sistemas, estando más asociados a la falta de conciencia o de instalaciones adecuadas para el tratamiento de efluentes. Sin embargo, la mayor producción de leche está acompañada de un aumento en la generación de efluentes (Alvarez y Pece, 2009), aspecto que parecería no estar tenido en cuenta en los procesos de intensificación, ya que no se vieron acompañados por la adopción de tecnología adecuada para el manejo estos potenciales contaminantes (Charlón et al., 2017). Podría mencionarse como posible causa la continua necesidad de mejorar los márgenes netos a fin de competir (en lugar de integrarse) con la actividad agrícola, que sumado a la falta de regulación por parte del estado, hicieron que sean priorizadas inversiones con impacto directo en la producción o demandadas por el sector industrial, quedando relegadas las inversiones destinadas a reducir los impactos sobre el ambiente.

Tomando en consideración las diferencias entre los establecimientos, el sistema base pastoril intensificado presentó una menor emisión de gases de efecto invernadero por litro de leche. Esta ventaja está altamente relacionada con la intensificación gracias a la mayor concentración energética de la dieta, que permite aumentar la producción individual y a su vez reduce la metanogénesis en el rumen (Beauchemin et al., 2008).

Además, el riesgo de contaminación de agua fue menor en el Rincón de la Legua, ligado a la mayor frecuencia de análisis químicos-microbianos y a la mayor frecuencia en la limpieza del tanque de agua. De todas formas este valor es mejorable, fundamentalmente

considerando la distancia mínima que debe existir entre las perforaciones y las fuentes de contaminación.

En la Figura 4 se presentan el gráfico de AMIBA con los indicadores de sustentabilidad ecológico-ambiental.

Figura 4. Indicadores de sustentabilidad ecológico-ambiental de los sistemas en estudio.



ANÁLISIS INTEGRADO DE LA SUSTENTABILIDAD

En la Tabla 7 se comparan los resultados de los indicadores agregados de sustentabilidad de los sistemas en sus tres dimensiones.

Al observar los indicadores integrados por dimensión, se destaca la dimensión ecológica-ambiental, en primer instancia, por ser la de menor sustentabilidad en ambos sistemas, al

igual que lo reportado por Litwin et al. (2016) para 11 tambos de la región pampera argentina. Y en segundo lugar, por la mejora en el resultado global de esta dimensión que logró la intensificación de la producción, coincidiendo con Alvarez et al. (2017) en este aspecto.

Tabla 7. Indicadores globales de sustentabilidad de cada dimensión.

Dimensión	El Tinglado	Rincón de la Legua
Económico-productiva	2,21	2,30
Socio-cultural	2,46	2,12
Ecológico-ambiental	1,86	2,05
Promedio global	2,17	2,15

Por su parte, la dimensión socio-cultural presentó una importante diferencia entre los sistemas, aunque como se discutió previamente, parte de estas diferencias exceden al nivel de intensificación. De todas maneras, el valor promedio de los indicadores refleja las diferencias encontradas entre los casos de estudio.

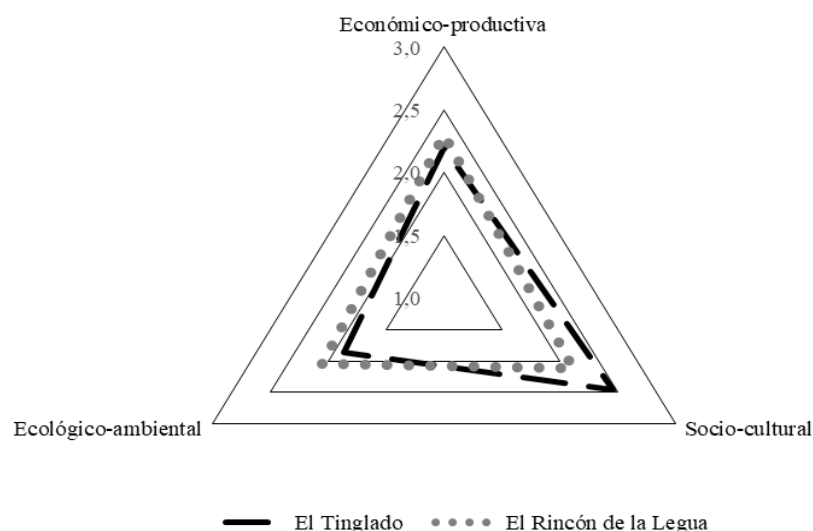
Respecto a la dimensión económica-productiva, el tambo base pastoril intensificado presentó mayor sustentabilidad, sin embargo esta diferencia fue la de menor magnitud de las tres dimensiones evaluadas. Esto se debe a compensaciones entre indicadores que la componen, por lo que se considera que la información brindada por el valor promedio de los indicadores de esta dimensión en forma aislado tiene una utilidad limitada y se vuelve necesario desagregar los indicadores para una mejor comprensión del desempeño económico-productivo. Además, la leve superioridad del sistema intensivo es un tanto engañosa, ya que la mayor intensidad de la rotación no se tradujo ni en un aumento de la

productividad ni del resultado económico, siendo este último incluso peor al del sistema pastoril.

Lo recién descrito rige también para la valoración promedio de las tres dimensiones de la sustentabilidad, ya que son semejantes para los dos sistemas, pero enmascaran diferencias importantes entre las mismas. Aun así, permite señalar que hay ciertas respuestas contrapuestas a la intensificación en las diferentes dimensiones que tienen un efecto amortiguador sobre el resultado global, lo que está indicando, a su vez, la complejidad del proceso de intensificación sobre sistemas que son complejos en sí mismos.

En la Figura 5 se presentan los indicadores integrados de los sistemas para las tres dimensiones de la sustentabilidad.

Figura 5. Indicadores globales de sustentabilidad de los sistemas para las dimensiones económico-productiva, ecológico-ambiental y socio-cultural de los sistemas en estudio.



CONCLUSIONES

Sería poco prudente hacer conclusiones categóricas sobre la intensificación de los sistemas de producción de leche a partir de dos casos puntuales, sin embargo vale la pena destacar ciertos resultados interesantes encontrados en este trabajo.

El sistema intensificado no presentó mayor productividad como hubiese sido esperado y su resultado económico fue inferior al sistema pastoril. En definitiva, para los sistemas estudiados, la intensificación de la producción no logró mejorar sustancialmente la sustentabilidad económico-productiva. Tal como se planteó en las hipótesis, los sistemas intensificados necesitan ser productivamente eficientes, lo cual podría lograrse con ajustes en la carga animal y la planificación del pastoreo, aunque lo primero implicaría mayor nivel de inversión y por ende mayor riesgo económico. Además, sería más demandante de mano de obra, con lo cual una mejora en la sustentabilidad económica-productiva podría ir en detrimento de la socio-cultural. En este sentido, se considera necesario que los procesos de intensificación estén acompañados de mejoras en el régimen de descansos del tambero y de incentivos económicos por el logro de objetivos productivos.

Por otro lado, el sistema intensificado presentó una buena diversificación gracias a la integración con la agricultura, que se torna fundamental para aportar estabilidad en este tipo de sistemas. Inclusive, esta capacidad de integración puede destacarse como una fortaleza a promover en los sistemas intensificados, ya que además de diversificar sus fuentes de ingresos, permite mantener una baja dependencia de suplementos externos gracias a la producción propia de suplementos concentrados.

Por su parte, la sustentabilidad ecológico-ambiental fue superior con la intensificación, aunque sigue siendo la dimensión limitante de los sistemas de producción de leche. Se considera necesario para los dos tipos de sistemas estudiados tomar medidas para mejorar la eficiencia en el uso de agua, como así también realizar inversiones para el tratamiento de efluentes.

Los sistemas tamberos de base pastoril y de base pastoril intensificados (y en especial en aquellos integrados con agricultura), en comparación con los sistemas agrícolas puros, deben ser visualizados como ventajosos para el desarrollo regional del sector agropecuario considerando la ocupación de mano de obra y el agregado de valor, que generan riqueza en los pueblos y las ciudades del interior; sin dejar de mencionar la provisión de servicios ecosistémicos propios del uso de pasturas. En este marco, ambos tipos de sistemas pueden y deben permanecer en el sector, para lo cual resultan necesarias políticas que atiendan la problemática de la sustentabilidad en todas sus dimensiones, promoviendo el desarrollo tecnológico, la capacitación, la protección social, acceso al crédito, los proyectos asociativos, la infraestructura rural y el cuidado del ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

AACREA. 2011. Calculador de emisiones para tambos Versión 4. Disponible en: <http://www.aacrea.org.ar/images/documentos/investigacion/ambiente/Calculador-Tambos-V04.xls>.

ALVAREZ, H.J., PECE, M.A., ALBANESI, R., DICHIO, L., LARRIPA, M., MANCINI, C., VIGNA, C. Y TROBBIANI, Y. 2008. Caracterización de un grupo de pequeños tambos familiares del sur de la Provincia de Santa Fe, Argentina: diagnóstico y propuestas tecnológicas. IV Congreso Internacional de la Red SIAL (Sistemas Agroalimentarios Localizados): ALFATER (Alimentación, Agricultura Familiar y Territorio). 23 pp.

ALVAREZ, H.J., PECE, M.A., LARRIPA, M., NALINO, M.J. Y PLANISICH, A. 2017. Cambios en la sustentabilidad ambiental de tambos del sur de la provincia de Santa Fe, Argentina. Revista Argentina de Producción Animal, 37(2):77-82.

ALVAREZ, H.J. Y PECE, M.A. 2009. Sistemas de producción lechera: una visión integradora de la sustentabilidad. 6as. Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales - Programa Interdisciplinario de Estudios Agrarios. ISSN 1851-3794. 19 pp.

BAUDRACCO, J., ENGLER, P., FARIÑA, S., CHARLÓN, V. Y TIERI, M.P. 2015. Indicadores económicos en sistemas lecheros de Argentina: proyecto MIRAS parte II. Revista Argentina de Producción Animal, 35(1):122-123.

BATTEGAZZORE, G., FRANCO, L., GARCÍA, R., GONZÁLEZ, M.N., GUTIERREZ, R., MARZAROLI, J., MODERNAL, P., RIET-CORREA, J.,

TOMMASINO, H. Y TORTEROLO, J.P. 2008. Manual de evaluación de sistemas lecheros familiares a través de indicadores de sustentabilidad. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de la República de Uruguay y Asociación de Productores Lecheros de San José (Uruguay). 110 pp.

BEAUCHEMIN, K.A., KREUZER, M., O'MARA, F. & MCALLISTER, T.A. 2008. Nutricional management for enteric methane abatement: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48:21-27.

CARBÓ, L., CHARLÓN, V., HERRERO, M.A. Y CUATRIN, A. 2014. Balance de fósforo en tambos y su relación con indicadores de estructura y de manejo. *Revista Argentina de Producción Animal*, 34(1):217-218.

CENTENO, A. 2013. Intensificación en el tambo. ¿Qué cambió? Hoja de información técnica N°33 INTA UEEA San Francisco. Julio de 2013. ISSN: 2250-8546. 3pp.

CENTENO, A. 2015. Determinación de eficiencia técnica en tambos de la provincia de Córdoba. Efectos de la carga animal y el consumo de concentrado. Tesis para acceder al grado de Magister en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. 114 pp.

CHARLÓN, V. 2018. Uso de agua en la producción de leche en Argentina. 5o Simposio de Produção Animal e Recursos Hídricos. En prensa.

CHARLÓN, V., CARBÓ, L., HERRERO, M.A. Y CUATRIN, A. 2014. Balance de nitrógeno en tambos y su relación con indicadores de estructura y de manejo. *Revista Argentina de Producción Animal*, 34(1):266-267.

CHARLÓN, V., TIERI, M.P. Y CUATRÍN, A. 2017. Uso del agua y gestión de los efluentes en la Argentina. Publicación Miscelánea Año V- N°2 INTA EEA Rafaela. ISSN:2314-3126. 5 pp.

CHARLÓN, V., TIERI, M.P., ENGLER, P., BAUDRACCO, J. Y FARIÑA, S. 2015. Eficiencia de uso de nutrientes en sistemas lecheros de la argentina. Proyecto MIRAS. Parte III. Revista Argentina de Producción Animal, 35(1):123-124.

ENGLER, P.L., LITWIN, G.M. Y MANCUSO, W.A. 2014. Fenómenos económicos de escala en sistemas de producción de leche de Entre Ríos. Revista Argentina de Producción Animal, 34(1):248-249.

FARIÑA, S., BAUDRACCO, J., DEMARCHI, E., LOVINO, D. Y GIORGIS, R. 2015. Intensificación rentable y ambientalmente sustentable de sistemas lecheros de santa fe. Proyecto MIRAS Parte I. Revista Argentina de Producción Animal, 35(1):121-122.

FAVERÍN, C., GIL, S.B., HERRERO, M.A., CHARLÓN, V. Y SAUCEDE, M.C. 2015. Veinte años de evaluación de indicadores ambientales en producción animal en la Argentina. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal, 35(1):87-88.

FERRERAS, L.A., MAGRA, G., BESSON, P., KOVALEVSKI, E. Y GARCÍA, F. 2007. Indicadores de calidad física en suelos de la Región Pampeana Norte de argentina bajo siembra directa. Cien. Suelo, 25:159-172.

FRECHOU, R., GAONA CABAÑAS, C., MENDOZA, G., OLMEDO, C., PIVA LOBATO, J., BUXEDAS, M. Y SOSA DÍAS, J. 2002. Las actividades pecuarias en el Mercosur. Serie de Estudios Producción y Medio Ambiente. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Fundación El Dorado. 300 pp.

FUNDACIÓN PEL. 2014. Lechería Argentina Anuario 2004. Fundación para la Promoción y el Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina. 43 pp.

HERRERO, M., THORNTON, P.K., NOTENBAERT, A.M., WOOD, S., MSANGI, S., FREEMAN, H.A., BOSSIO, D., DIXON, J., PETERS, M., VAN DE STEEG, J., LYNAM, J., PARTHASARATHY RAO, P., MACMILLAN, S., GERARD, B., MCDERMOTT, J., SERÉ, C. & ROSEGRANT, M. 2010. Smart investments in sustainable food production: Revisiting mixed crop-livestock systems. *Science*, 327:822-825.

IDF (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION). 2010. A common carbon footprint approach for dairy. The IDF guide to standard life cycle assessment methodology for the dairy sector. Bulletin 445/2010. Brussels, Belgium. 46 pp.

IERMANÓ, M.J. Y SARANDÓN, S.J. 2015. Sistemas mixtos familiares de agricultura y ganadería pastoril de la región pampeana: eficiencia en el uso de la energía y rol funcional de la agrobiodiversidad. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. 307 pp.

IPEC. 2014. Instituto Provincial de Estadística y Censos. Encuesta Ganadera por Departamento. Santa Fe, Argentina. Disponible en: [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/111316/\(subtema\)/93664](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/111316/(subtema)/93664).

LARRIPA, M.J., ALVAREZ, H.J., PECE, M.A., PLANISICH, A. Y NALINO, M. 2015. Estudio de la sustentabilidad socio-económica de sistemas lecheros del sur de Santa Fe. 9as. Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. 11pp.

LEMAIRE, G., FRANZLUEBBERS, A., DE FACCIO CARVALHO, P.C & DEDIEU, B. 2014. Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between

agricultural production and environmental quality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 190:4-8.

LITWIN, G.M., ENGLER, P.L. Y MANCUSO, W.A. 2014. Cambios en el tiempo de resultados productivos, económicos y ambientales de un sistema tambero en Entre Rios. *Revista Argentina de Producción Animal*, 34(1):249-250.

LITWIN, G., GIMÉNEZ, G., ALVAREZ, H., ESNAOLA, I., CENTENO, A., MORETTO, M., MAEKAWA, M., BUTARELLI, S., ENGLER, P., SPILJ, G. ALMADA, G., FERRER, J., TIERI, M. Y CHARLÓN, V. 2016. Indicadores de sustentabilidad en tambos comerciales de la cuenca lechera pampeana argentina. 47a. Reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, Mar del Plata, 24pp.

LOEWY, T. 2011. Indicadores sociales de las unidades productivas para el desarrollo rural en Argentina. INTA EEA Bordenave. 12 pp. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/indicadores-sociales-de-las-unidades-productivas-para-el-desarrollo-rural-en-argentina> (fecha consulta: 18/3/18).

MASERA, O., ASTIER, M. Y LÓPEZ-RIDAURA, S. 2000. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa México S.A. de C.V. 109 pp.

PECE, M.A., ALVAREZ, H.J., LARRIPA, M.J. Y GALLI, J.R. 2014. Cambios en la sustentabilidad productiva de los tambos del sur de Santa Fe. Comunicación. *Revista Argentina de Producción Animal*, 34(1):270-271.

PIÑEIRO, M. Y VILLARREAL. 2005. Modernización agrícola y nuevos actores sociales. *Ciencia Hoy*, 15(87):32-36.

ROSSLER, N., SAN MARTÍN, S. OSAN, O. Y CASTIGNANI, M. I. 2013. Factores determinantes del abandono de la producción de leche en productores del Centro de Santa Fe. Revista FAVE, 12(1), 15pp.

SARANDÓN, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. p. 393-414. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Sarandón, S. (ed.). Ediciones Científicas Americanas, La Plata, Argentina.

SARANDÓN, S., ZULUAGA, M.S., CIEZA, R., GÓMEZ, C., JANJETIC, L. Y NEGRETE, E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecología, 1:19-28.

TAVERNA, M. 2007. Documento Programa Nacional de Lechería. INTA.

TAVERNA, M., RUATA, R., GARCÍA, K., GHIANO, J., WALTER, E. Y COSTAMAGNA, D. 2016. Alternativas para reducir el consumo de energía eléctrica en tambos. INTA EEA Rafaela. 31pp.

TIERI, M.P., PECE, M.A., COMERÓN, E., CHARLON, V. Y MACIEL, M. 2014. Análisis ambiental de un sistema lechero en proceso de intensificación simulado. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal, 34(1):269-270.

TIERI, M.P., VENCES, J., PECE, M.A., COMERÓN, E.A. Y CHARLÓN, V. 2015. Aplicación de un modelo de evaluación de sustentabilidad en un tambo de Santa Fe. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal, 34(1):268-269.

VIGLIZZO, E.F., FRANK, F., BERNARDOS, J., BUSCHIAZZO, D.E. & CARBÓ, S. 2006. A rapid method for assessing the environmental performance of commercial farms in the pampas of Argentina. Environmental Monitoring and Assessment, 117:109-134.

WINGEYER, A.B., AMADO, T.J.C., PÉREZ-BIDEGAIN, M., STUDDERT, G.A., PERDOMO VARELA, C.H., GARCIA, F.O. & KARLEN, D.L. 2015. Soil Quality Impacts of Current South American Agricultural Practices. *Sustainability*, 7:2213-2242.

ZAHM, F., VIAUX, P., VILAIN, L., GIRARDIN, F. & MOUCHET, C. 2008. Assessing Farm Sustainability with the IDEA Method – from the Concept of Agriculture Sustainability to Case Studies on Farms. *Sustainable development*, 16:271-281.

ANEXOS

Planillas relevamiento El Tinglado

SUPERFICIE	Hectáreas
Total	127
Propia	127
Arrendada	0
Destinada a la agricultura	0
Destinada a otra actividad	0
Destinada al TAMBO	127
Vaca total	95,5
Recría	31,5
IP del establecimiento	90

RESERVAS PRESUPUESTADAS

Superficie a sembrar con silaje de planta entera (ha)

65

Le alcanza para 6 meses, 12 meses, 18 meses?

12 meses

USO DEL SUELO DE LA SUPERFICIE DEL TAMBO

Rotación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
	alfalfa	alfalfa	alfalfa	alfalfa	avena/moha	avena/moha		

Recurso	Superficie ocupada				Rinde (kgMS/ha/año)	% de leguminosas	% asignado a las VT
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera			
Avena pastoreo		26	26		3900		75%
Campo duro	3	3	3	3	1000		
Campo natural ó monte							
Cultivo de invierno para grano húmedo							
Maíz para grano							
Maíz para silaje grano húmedo							
Maíz silaje de planta entera							
Otro VV para silaje planta entera							
Otro VV pastoreo				26	5800		75%
Pastura 2013							
Pastura 2014	22	22	22	22	7000	100%	65%
Pastura 2015	23	23	23	23	10000	100%	65%
Pastura 2016	16	16	16	16	12000	100%	75%
Pastura 2017	16	16	16	16	15000	100%	85%
Pastura 2018							
Pastura 2019							
Soja para grano							
Soja pastoreo							
Sorgo para grano							
Sorgo para silaje de planta entera							
Sorgo para silaje grano húmedo							
Sorgo pastoreo							
Trigo para grano							
VI para silaje de planta entera							

Superficie ocupada con con dobles y triples cultivos (ha)

26

Planteos Técnicos cultivos anuales y perennes tambo

Cultivo		Avena pastoreo	
Labores contratadas		Cant/ha	
Siembra grano fino			1
Aplicación terrestre			1
Insecticidas		[PA]	Cant/ha
Herbicidas		[PA]	Cant/ha
Glifosato		48	3
24D		50	0,5
Fertilizantes		Cant/ha	
Fungicidas		[PA]	Cant/ha

Cultivo		Pastura 2014	
Labores contratadas		Cant/ha	
Aplicación terrestre			1
Insecticidas		[PA]	Cant/ha
Ampligo (clorantraniliprole +		10	30
Herbicidas		[PA]	Cant/ha
Fertilizantes		Cant/ha	
Fungicidas		[PA]	Cant/ha

Cultivo	Pastura 2015
Labores contratadas	Cant/ha
Siembra grano fino	1
Aplicación terrestre	1

Insecticidas	[PA]	Cant/ha
Lambdacialotrina	25	200

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
Glifosato	48	3

Fertilizantes	Cant/ha
----------------------	---------

Fungicidas	[PA]	Cant/ha
-------------------	------	---------

Cultivo	Otro VV pastoreo
Labores contratadas	Cant/ha
Siembra grano fino	1
Aplicación terrestre	1

Insecticidas	[PA]	Cant/ha
---------------------	------	---------

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
Glifosato	48	3
24D	50	0,5

Fertilizantes	Cant/ha
Urea Granulada	80

Fungicidas	[PA]	Cant/ha
-------------------	------	---------

[illegible]

[illegible]

Registros

Utiliza un sistema de registros para monitorear el desempeño de la empresa?	No
---	----

En el caso que responda sí, Por ejemplo?

--

Construye indicadores para tomar decisiones?	No
--	----

Asesoramientos

Asesoramiento agronómico	Permanente
--------------------------	------------

Asesoramiento veterinario	Permanente
---------------------------	------------

Habitabilidad y calidad de vida del entorno

Superf vivienda tamboero (m2)	200
Cant personas que la habitan	7

Estado de la vivienda	Bueno
Está conforme con la vivienda?	Conforme

¿Refrigeración?	Si
¿Calefacción?	Si

Material de la vivienda	Ladrillo
-------------------------	----------

Material del piso	Cerámico
-------------------	----------

¿Baño interno instalado?	Si	(Si responde no, aclarar...)
--------------------------	----	------------------------------

Tipo de camino	Tierra
----------------	--------

Km a camino asfaltado más cercano	1
Km a centro educativo	2
Km a población más cercana	2
Km a centro médico/hospital más cercano	2

Señal de teléfono	Buena
-------------------	-------

Tiene internet	Si
----------------	----

Distancia de la casa a la laguna o depósito de efluentes y focos contaminantes	< a 100 y en la
--	-----------------

Ordeño

Bajadas	8
Capacidad del tanque de frío	5000

Reutiliza el agua de la placa de refrescado?	No
--	----

Tiene equipo de mojado de los animales?	No
---	----

Superficie corral de espera	160
Superficie sala de ordeño	60

Temperatura mínima promedio anual anual	
---	--

Consultas para hacer al final del ejercicio

Liquidaciones necesarias para cancelar deudas del ejercicio	2 a 5
---	-------

Realizó inversiones	Si
---------------------	----

Inversiones realizadas en los últimos 5 años

Rubro	Reemplazo	Crecimiento
Hacienda	Si	No
Maquinaria	No	No
Infraestructura	Si	Si
Otro	No	No

Ambiente - Anual

Distancia perforación - laguna de efluentes (m)	21
Distancia perforación - corral alimentación (m)	200
Distancia perforación - cámara séptica (m)	30
Profundidad de la perforación (m)	14
Ubicación de la perforación respecto al punto de concentración de nutrientes	aguas arriba
Dispone de análisis de fco-químico y microbiol de agua?	No
Con qué frecuencia lo realiza?	Hace más de 5 años que no hace ninguno
Tiene tapa el tanque de almacenamiento de agua?	No
Frecuencia de limpieza del tanque de alm de agua	Anual

Manejo de efluentes

Salida de la instalación de ordeño de los efluentes	Van a laguna
En caso de vuelco fuera del establec, cumple con legislación provincial?	Sí
Separa sólidos	No

En el caso que vaya a cámara o laguna:

Todo el líquido se reutiliza para riego o limpieza de pisos de corrales?	
La leche de descarte se va con el efluente?	
Las lagunas se encuentran impermeabilizadas con membrana?	

Manejo de agroquímicos y otros residuos

Tiene en cuenta las condiciones ambientales para realizar las aplicaciones?	Sí
Realiza las pulverizaciones con contratista?	Sí

En el caso que contesté que las realiza el contratista:
Los bidones quedan en el campo o se los lleva el contratista?

Se los lleva el contratista

En el caso que queden en el campo, ¿Qué hace con ellos?

Arrojados a un basural

En el caso que conteste que él realiza las pulverizaciones:	
Usa máscara?	
Usa ropa de trabajo especial?	
Usa guantes?	
Realiza triple lavado de los envases?	
Cuenta con un galpón de agroquímicos	
Los envases son enviados a planta clasificadora de residuos?	

Que hace con los animales muertos?	Los animales se arrojan en zanjás o lugares apartados del tambo. Sin tratamiento
Que hace con los residuos patológicos?	No se separan y se mezclan con el resto de los residuos
Qué hace con los residuos sólidos inorgánicos del sector depósito?	Se recolectan y se almacenan en un basural, alejado de las instalaciones

Terrazas

Pendiente del establecimiento

0

Tiene terrazas?

No

Tipo de terrazas

Consumo anual de energía

Gas oil total (l/año)

900

Energía Eléctrica (kw/año)

10800

Lubricantes (l/año)

60

Gas natural (m3/año)

0

Información para el calculador CREA

Datos Rodeo

sumar secas

Categoría		Ordeñe	Secas Atrasadas	Secas Preparto
Cantidad de animales	Cabezas	125	49	
Peso	Kgs	600	600	
Aumento Diario	Kgs/Día	-	-	
Porcentaje de Preñez	% / total	82	82	

Producción

Producción individual diaria	Lts./VO/día	16,44
Producción anual por rodeo	Lts /año	745.420
Proteína	% en peso	3,23
Grasa (Butirosa)	% en peso	3,38

Alimentación / Ración

Unidad

Granos	%	-	-	-
Subproductos	%	19	-	-
Silaje Maiz	%	-	-	-
Silaje Sorgo	%	-	-	-
Silaje Otros	%	-	-	-
Heno Buena Calidad	%	10	10	-
Heno Baja Calidad	%	-	-	-
Pasturas y verdesos	%	71	90	-
Pasturas Pasadas / Rastrojos / Cereales	%	-	-	-
Total (debe dar 100%)	%	100		-

Forma de manejo

Unidad

Ordeñe / Espera	Hs/día	4,0	-	-
Corral con Comedero Fijo	Hs/día	-	-	-
Suplementación con Comedero Movil / Rotativo	Hs/día	-	-	-
Pastura	Hs/día	20,0	24,0	-
Total (debe dar 24 hs)	Hs/día	24	24	-

Manejo de Estiércol (Corrales)

¿Se retira el estiércol de los Corrales?	Si/No	No	No	No
¿Se almacena el estiércol retirado?	Si/No	No	No	No

Efluentes Tambo (Ordeñe y Espera)

Sistema de Gestión	3	Laguna anaeróbica
Efluentes	5	Otro

Recursos humanos anual

	Nº Familias	Integrantes totales
Familias que viven del tambo e integrantes	2	7

PRODUCTOR Y FAMILIARES	HORAS trabajo / día / Por tarea principal			
	Gestión	Tambero	Aliment	Otra tarea
1	2			
2				4
3				
4				
5				

\$/Mes
\$0
\$0

REMUNER / JORNALER	Gestión	Tambero	Aliment	Otra tarea
1		4	4	
2		4	4	
3			4	4
4				
5				
6				
7				
8				

\$/persona/mes (c/C.Soc)	% IB Leche	Quien le paga?	Francos	Lic. Anual	Antig. (años)
	20%	Dueño	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3
6.000		Tambero	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3
6.000		Tambero	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3

Cantidad de tamberos en los últimos 5 años	1
Grado de conformidad con su equipo de trabajo	Conforme
Fase en la que se encuentra la familia	2
Para fase 1 o 2:	
Deseo de continuar?	Sí
Para fase 3:	
Predisposición para continuar la actividad de algún integrante de la familia	
N° de cursos realizados en los últimos tres años	1
Nivel de escolaridad alcanzado	Terciario o Universitario
N° de charlas a las que asistió en los últimos tres años	1
Para preguntarle al tambero:	
Opinión si el tambo representa una oportunidad laboral para sus hijos	Sí
Capacitaciones realizadas por el tambero en los últimos tres años	1
Grado de conformidad con su trabajo	Conforme

Planillas relevamiento Rincón de la Legua

SUPERFICIE	Hectáreas
Total	353
Propia	324
Arrendada	29
Destinada a la agricultura	92,3
Destinada a otra actividad	0
Destinada al TAMBO	244,7
Vaca total	183,6
Recría	61,1
IP del establecimiento	90

RESERVAS PRESUPUESTADAS

Superficie a sembrar con silaje de planta entera (ha)

79

Le alcanza para 6 meses, 12 meses, 18 meses?

12 meses

USO DEL SUELO DE LA SUPERFICIE DEL TAMBO

Rotación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
	alfalfa	alfalfa	alfalfa	Soja	Avena/Maíz	Trigo/Soja	avena/Maíz	

Recurso	Superficie ocupada				Rinde (kgMS/ha/año)	% de leguminosas	% asignado a las VT
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera			
Avena pastoreo		28	28		3800		100%
Campo duro							
Campo natural ó monte							
Cultivo de invierno para grano húmedo							
Maíz para grano	81			81	7000		96%
Maíz para silaje grano húmedo							
Maíz silaje de planta entera	79			79	13800		69%
Otro VV para silaje planta entera							
Otro VV pastoreo							
Pastura 2013	35	35	35	35	10000	100%	90%
Pastura 2014	35	35	35	35	15000	100%	90%
Pastura 2015		35	35	35	12700	100%	90%
Pastura 2016							
Pastura 2017							
Pastura 2018							
Pastura 2019							
Soja para grano	91			91	3774		0%
Soja pastoreo							
Sorgo para grano							
Sorgo para silaje de planta entera							
Sorgo para silaje grano húmedo							
Sorgo pastoreo							
Trigo para grano		72	72		2300		0%
VI para silaje de planta entera							

Superficie ocupada con con dobles y triples cultivos (ha)

100

Planteos Técnicos cultivos anuales y perennes tambo

Cultivo Avena pastoreo

Labores contratadas	Cant/ha
Siembra grano fino	1
Aplicación terrestre	2

Insecticidas	[PA]	Cant/ha
Lambdacialotrina	25	0,11

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
Glifosato	48	2,86

Fertilizantes	Cant/ha
Urea Granulada	78

Fungicidas	[PA]	Cant/ha
------------	------	---------

Cultivo Maíz silaje de planta entera

Labores contratadas	Cant/ha
Siembra grano grueso	1
Aplicación terrestre	2
Fertilización	1
Picado de forraje	1
Embolsado de silaje de planta entera	1

Insecticidas	[PA]	Cant/ha
--------------	------	---------

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
Glifosato	48	3
Atrazina	90	1
24D	100	0,3
Metolacolor	96	0,12

Fertilizantes	Cant/ha
Solmix	280

Fungicidas	[PA]	Cant/ha
------------	------	---------

Cultivo Pastura 2013

Labores contratadas	Cant/ha
Aplicación terrestre	2

Insecticidas	[PA]	Cant/ha
Lambdacialotrina	25	0,31

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
24DB	100	0,4

Fertilizantes	Cant/ha
---------------	---------

Fungicidas	[PA]	Cant/ha
------------	------	---------

Cultivo Pastura 2014

Labores contratadas	Cant/ha
Aplicación terrestre	1

Insecticidas	[PA]	Cant/ha
Lambdacialotrina	25	0,31

Herbicidas	[PA]	Cant/ha

Fertilizantes	Cant/ha

Fungicidas	[PA]	Cant/ha

Cultivo Pastura 2015

Labores contratadas	Cant/ha
Siembra grano fino	2
Aplicación terrestre	1

Insecticidas	[PA]	Cant/ha

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
Glifosato	48	3
Flumetsulan	80	0,41

Fertilizantes	Cant/ha
Arrancador	120

Fungicidas	[PA]	Cant/ha

Cultivo Maíz para grano

Labores contratadas	Cant/ha
Siembra grano grueso	1
Aplicación terrestre	2
Fertilización	1
Embolsado de grano húmedo	1

Insecticidas	[PA]	Cant/ha

Herbicidas	[PA]	Cant/ha
Atrazina	90	1
Glifosato	48	3
24D	100	0,3
Metolacoloro	96	0,12

Fertilizantes	Cant/ha
Solmix	280

Fungicidas	[PA]	Cant/ha

Registros

Utiliza un sistema de registros para monitorear el desempeño de la empresa?	no
---	----

En el caso que responda sí, Por ejemplo?

Construye indicadores para tomar decisiones?	no
--	----

Asesoramientos

Asesoramiento agronómico	Eventual
--------------------------	----------

Asesoramiento veterinario	Permanente
---------------------------	------------

Habitabilidad y calidad de vida del entorno

Superf vivienda tambero (m2)	250
Cant personas que la habitan	5

Estado de la vivienda	Bueno
Está conforme con la vivienda?	Muy conforme

¿Refrigeración?	si
¿Calefacción?	si

Material de la vivienda	Ladrillo
-------------------------	----------

Material del piso	Cerámico
-------------------	----------

¿Baño interno instalado?	si	(Si responde no, aclarar...)
--------------------------	----	------------------------------

Tipo de camino	Tierra
----------------	--------

Km a camino asfaltado más cercano	4
Km a centro educativo	5
Km a población más cercana	5
Km a centro médico/hospital más cercano	5

Señal de teléfono	Buena
-------------------	-------

Tiene internet	si
----------------	----

Distancia de la casa a la laguna o depósito de efluentes y focos contaminantes	el resto
--	----------

Ordeño

Bajadas	12
Capacidad del tanque de frío	6300

Reutiliza el agua de la placa de refrescado?	No
--	----

Tiene equipo de mojado de los animales?	si
---	----

Superficie corral de espera	350
Superficie sala de ordeño	60

Temperatura mínima promedio anual anual	
---	--

Consultas para hacer al final del ejercicio

Liquidaciones necesarias para cancelar deudas del ejercicio	2 a 5
---	-------

Realizó inversiones	si
---------------------	----

Inversiones realizadas en los últimos 5 años

Rubro	Reemplazo	Crecimiento
Hacienda	no	no
Maquinaria	no	no
Infraestructura	si	si
Otro	no	no

Ambiente - Anual

Distancia perforación - laguna de efluentes (m)	25
Distancia perforación - corral alimentación (m)	140
Distancia perforación - cámara séptica (m)	25
Profundidad de la perforación (m)	15
Ubicación de la perforación respecto al punto de concentradción de nutrientes	aguas arriba
Dispone de análisis de fco-químico y microbiol de agua?	Sí de los dos
Con qué frecuencia lo realiza?	Intermedio
Tiene tapa el tanque de almacenamiento de agua?	Sí
Frecuencia de limpieza del tanque de alm de agua	Anual

Manejo de efluentes

Salida de la instalación de ordeño de los efluentes	Van a laguna
En caso de vuelco fuera del establec, cumple con legislación provincial?	Sí
Separa sólidos	No
En el caso que vaya a cámara o laguna:	
Todo el líquido se reutiliza para riego o limpieza de pisos de corrales?	No
La leche de descarte se va con el efluente?	Sí
Las lagunas se encuentran impermeabilizadas con membrana?	Semestral

Manejo de agroquímicos y otros residuos

Tiene en cuenta las condiciones ambientales para realizar las aplicaciones?	Sí
Realiza las pulverizaciones con contratista?	Sí
En el caso que contesté que las realiza el contratista: Los bidones quedan en el campo o se los lleva el contratista?	Se los lleva el contratista
En el caso que queden en el campo, ¿Qué hace con ellos?	Sin lavar y venta de envases
En el caso que conteste que él realiza las pulverizaciones:	
Usa máscara?	
Usa ropa de trabajo especial?	
Usa guantes?	
Realiza triple lavado de los envases?	
Cuenta con un galpón de agroquímicos	
Los envases son enviados a planta clasificadora de residuos?	
Que hace con los animales muertos?	Los animales se arrojan en zanjás o lugares apartados del tambo. Sin tratamiento
Que hace con los residuos patológicos?	No se separan y se mezclan con el resto de los residuos
Qué hace con los residuos sólidos inorgánicos del sector depósito?	Se recolectan y se almacenan en un basural, alejado de las instalaciones

Terrazas

Pendiente del establecimiento

0

Tiene terrazas?

No

Tipo de terrazas

Consumo anual de energía

Gas oil total (l/año)

9200

Energía Eléctrica (kw/año)

24000

Lubricantes (l/año)

2000

Gas natural (m3/año)

0

Información para el calculador CREA

Datos Rodeo

sumar secas

Categoría		Ordeñe	Secas Atrasadas	Secas Preparto
Cantidad de animales	Cabezas	162	31	
Peso	Kgs	600	600	
Aumento Diario	Kgs/Día			
Porcentaje de Preñez	% / total	83		

Producción

Producción individual diaria	Lts./VO/día	20,66
Producción anual por rodeo	Lts./año	1.222.325
Proteína	% en peso	3,44
Grasa (Butirosa)	% en peso	3,68

Alimentación / Ración

Unidad

Granos	%	25
Subproductos	%	11
Silaje Maiz	%	36
Silaje Sorgo	%	
Silaje Otros	%	
Heno Buena Calidad	%	5
Heno Baja Calidad	%	
Pasturas y verdesos	%	23
Pasturas Pasadas / Rastrojos / Cereales	%	
Total (debe dar 100%)	%	100

Forma de manejo

Unidad

Ordeñe / Espera	Hs/día	4,0
Corral con Comedero Fijo	Hs/día	5,0
Suplementación con Comedero Movil / Rotativo	Hs/día	
Pastura	Hs/día	15,0
Total (debe dar 24 hs)	Hs/día	24

Manejo de Estiercol (Corrales)

¿Se retira el estiercol de los Corrales?	Si/No	no		
¿Se almacena el estiercol retirado?	Si/No	no		

Efluentes Tambo (Ordeñe y Espera)

Sistema de Gestión	3	Laguna anaeróbica
Efluentes	5	Aplicación en suelo como semilíquido

Recursos humanos anual

	Nº Familias	Integrantes totales
Familias que viven del tambo e integrantes	1	5

PRODUCTOR Y FAMILIARES	HORAS trabajo / día / Por tarea principal			
	Gestión	Tambero	Aliment	Otra tarea
1	4			
2				
3				
4				
5				

\$/Mes
\$20.000

REMUNER / JORNALER	Gestión	Tambero	Aliment	Otra tarea
1			6	
2			6	
3		8		
4				5
5				
6				
7				
8				

\$/persona/mes (c/C.Soc)	% IB Leche	Quien le paga?	Francos	Lic. Anual	Antig. (años)
	14%	Dueño	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3
6.000		Tambero	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3
6.000		Tambero	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3
6.000		Tambero	2 días cada 21 días ó menos	< a 7	>3

Cantidad de tamberos en los últimos 5 años	1
Grado de conformidad con su equipo de trabajo	Conforme
Fase en la que se encuentra la familia	3
Para fase 1 o 2:	
Deseo de continuar?	No sabe
Para fase 3:	
Predisposición para continuar la actividad de algún integrante de la familia	Existe posibilidad de sucesión
N° de cursos realizados en los últimos tres años	1
Nivel de escolaridad alcanzado	desde secundario completo hasta universitario incompleto
N° de charlas a las que asistió en los últimos tres años	2 o 3
Para preguntarle al tambero:	
Opinión si el tambo representa una oportunidad laboral para sus hijos	No sabe
Capacitaciones realizadas por el tambero en los últimos tres años	Ninguno o menos de 1 por año
Grado de conformidad con su trabajo	Conforme